



# Potenciálemzés



## Tartalom

Tartalom.....	2
1. Bevezetés .....	1
2. Az interjú eredményei.....	1
2.1. A részt vevő múzeumok állapota.....	1
2.2. A digitális attrakciók megvalósításának akadályai .....	2
2.3. A kívánt digitális látnivalók és a várt eredmények .....	3
2.4. A digitális látványosságok várható előnyei .....	4
2.5. Digitális idegenvezető rendszerkövetelmények.....	5
2.6. Az idegenvezető szoftver adminisztrációja .....	8
3. Digitális eszközök és technológiai lehetőségek.....	10
3.1. Web rendszer .....	10
3.2. Drónok .....	10
3.3. Mesterséges intelligencia (MI) alapú megoldás .....	11
3.4. Robotika.....	11
3.5. Big data és adatvezérelt technológiák.....	12
3.6. Interaktív kijelzők és érintőképernyős technológia .....	12
3.7. Mobiltelefonok és alkalmazások funkciói .....	12
4. A hatékonyságelemzés alkalmazhatósága .....	16
4.1. Web rendszer .....	16
4.2. Drónok .....	16
4.3. Mesterséges intelligencia (MI) alapú megoldás .....	17
4.4. Robotika.....	18
4.5. Big data és adatvezérelt technológiák.....	19
4.6. Interaktív kijelzők és érintőképernyős technológia .....	21
4.7. Mobiltelefonok és lehetséges alkalmazási funkciók.....	23
4.7.1. Múzeumi alkalmazás mobiltelefonokhoz .....	23
4.7.2. Android készülékek .....	25
4.7.3. iOS eszközök .....	25
4.7.4. Funkció: Kiállítási tárgyak bemutatása.....	26
4.7.5. Funkció: Digitális idegenvezető és interaktív térkép.....	27



4.7.6.	Funkció: többnyelvűség .....	29
4.7.7.	Funkció: Audio Guide.....	31
4.7.8.	Funkció: Videóbemutató és feliratok .....	33
4.7.9.	Funkció: Gamification .....	35
4.8.	Virtuális valóság (VR) .....	37
4.9.	Kiterjesztett valóság (AR).....	39
4.10.	Holografikus vetítés .....	40
5.	Ajánlások .....	42
5.1.	Web rendszer .....	42
5.2.	Drónok .....	42
5.3.	Mesterséges intelligencia (MI) alapú megoldás .....	43
5.4.	Robotika.....	43
5.5.	Big data és adatvezérelt technológiák.....	44
5.6.	Interaktív kijelzők és érintőképernyős technológia .....	44
5.6.1.	Érintőképernyős információs állomások.....	44
5.6.2.	3D modellek megjelenítése.....	44
5.7.	Mobiltelefonok és lehetséges alkalmazási funkciók.....	44
5.7.1.	Múzeumi alkalmazás mobiltelefonokhoz .....	44
5.7.2.	Android készülékek .....	45
5.7.3.	iOS eszközök .....	45
5.7.4.	Funkció: Kiállítási tárgyak bemutatása.....	46
5.7.5.	Funkció: Digitális idegenvezető és interaktív térkép.....	46
5.7.6.	Funkció: többnyelvűség .....	47
5.7.7.	Funkció: Audio Guide.....	47
5.7.8.	Funkció: Videóbemutató és feliratok.....	47
5.7.9.	Funkció: Gamification .....	48
5.8.	Virtuális valóság (VR) .....	48
5.9.	Kiterjesztett valóság (AR).....	48
5.10.	Holografikus vetítés .....	49
6.	Összegzés.....	50
7.	Hivatkozások.....	51



## 1. Bevezetés

A digitális technológiák múzeumokba és kulturális intézményekbe történő integrálása alapjaiban változtatta meg azt, ahogyan a látogatók megtapasztalják a kiállításokat, hozzáférnek az információkhoz, és fedezik fel a történelmi helyszíneket. Ez az írás a feltörekvő technológiák – például webes rendszerek, drónok, mesterséges intelligencia (MI), robotika és adatvezérelt eszközök – nyújtotta hatalmas lehetőségeket tárja fel, amelyek javítják a múzeumok működési hatékonyságát és növelik a látogatók élményét. A mesterséges intelligenciával működő chatbotoktól és személyre szabott túráktól kezdve az interaktív mobilalkalmazásokon át a virtuális valóság (VR) szimulációkig a múzeumok ma már gazdagabb, interaktívabb és személyre szabottabb élményeket kínálhatnak. Emellett olyan technológiák, mint a big data, a kiterjesztett valóság (AR) és a dróntúrák lehetővé teszik a látogatók preferenciáinak mélyebb megértését, a jobb hozzáférhetőséget és a kulturális örökség bemutatásának innovatív módjait.

Az okostelefonok és mobileszközök GPS-, NFC- és QR-kódolvasó képességeinek egyre szélesebb körű elérhetősége tovább támogatja ezt a változást. Ezek lehetővé teszik, hogy a múzeumok testre szabott élményeket nyújtsanak, amelyek a fizikai kiállításokat gazdag digitális tartalommal ötvözik. Jelen cikk célja, hogy elemezze a múzeumok számára rendelkezésre álló technológiai lehetőségeket, értékelje ezek potenciális alkalmazásait, és javaslatokat tegyen a hatékony megvalósítás érdekében. E fejlesztések megértésével a múzeumok képesek relevánsak maradni az egyre digitálisabbá váló világban, miközben vonzóbb és tanulságosabb élményeket nyújtanak a látogatóknak.



## 2. Az interjú eredményei

A projekt keretében valamennyi résztvevő skanzenet megkérdeztük arról, hogy milyen látnivalókat tudnának elképzelni intézményeik számára.

A kvalitatív interjúkban a következő három skanzen vett részt:

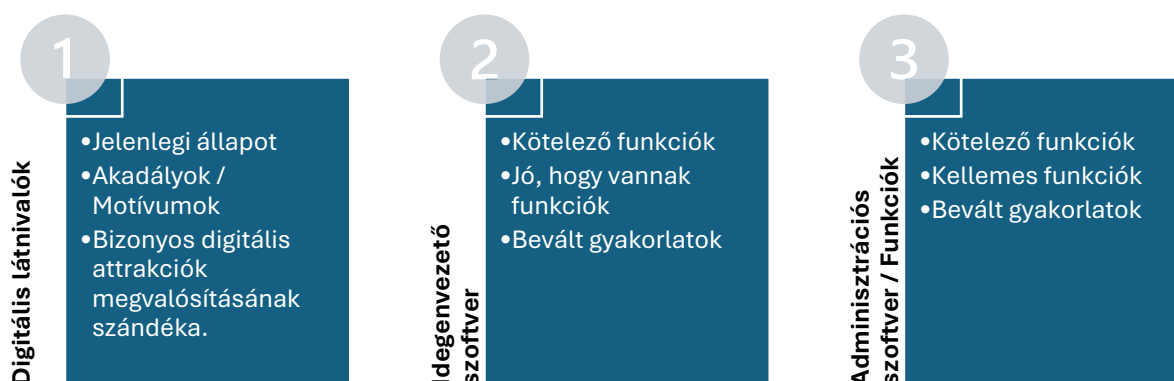
- Savaria Múzeum
- Göcseji Falumúzeum
- Universalmuseum Joanneum Stübingben

Az 1. ábra áttekintést nyújt az ezekkel a múzeumokkal készített kvalitatív interjúk során tárgyalt témákról.

Az interjú első része a lehetséges új digitális attrakciókra összpontosított. A múzeumokat ezután arra kértük, hogy azonosítsák a digitális funkciók megvalósításának akadályait. Ezt követően a válaszadók rangsorolták a preferált digitális attrakciókat, és értékelték azok megvalósításának nehézségi szintjét.

Az interjú második része a tervezett digitális túravezetői rendszerre összpontosított, ahol a résztvevők azonosították a "kötelező" és a "jó, ha van" funkciókat. Végül az interjú harmadik része az új idegenvezetői rendszer adminisztrációs felületével foglalkozott.

Az interjúk útmutatója a mellékletben található.



1. ábra: A kvalitatív interjúk témái

### 2.1. A résztvevő múzeumok állapota

- Savaria Múzeum



A Savaria Múzeum jelenleg nem integrál semmilyen digitális eszközt vagy attrakciót a kiállításába. Ugyanakkor a múzeum látogatói felméréseket végzett annak érdekében, hogy feltárja a legérdekesebb potenciális attrakciókat. Ezek a felmérések különböző preferenciákat mutattak ki az egyes korcsoportok között.

A múzeum meosztotta:

*"A kisgyermekes családok szívesen használnak digitális eszközöket, míg az idősebb korosztály nem feltétlenül igényli őket szabadtéri muzeológiai környezetben."*

Ez rávilágít arra, hogy a fiatalabb közönség a többi demográfiai csoporthoz képest egyre inkább elvárja a digitális interakciót.

- **Göcseji Falumúzeum**

A COVID-19 világjárvány idején a Göcseji Falumúzeum több digitális kezdeményezést hajtott végre a látogatók elkötelezettségének fenntartása érdekében a bezárások alatt. Ezek közé tartozott egy ötrészes online sorozat elindítása, amelyet az újratervezett weboldalukon és Facebook-oldalukon tettek közzé. Emellett három interaktív érintőképernyőt is telepítettek a helyszínre, amelyek lehetővé teszik a látogatók számára a múzeumi tartalmak elérését.

- **Universalmuseum Joanneum Stübingben**

Ez a múzeum két kisebb léptékű digitális kísérletet valósított meg: egy munkafolyamatvetítést, amely pozitív visszajelzést kapott a látogatóktól, valamint egy táblagépes mezőgazdasági játékot, amelyet azonban nagyrészt figyelmen kívül hagytak. A múzeum nagy hangsúlyt fektet a történelmi élet analóg és hiteles bemutatására. A digitális bővítéseket óvatosan kell bevezetni, hogy ne zavarják meg a történelmi atmoszférát, amely a múzeum egyedülálló vonzerejének számít.

A múzeum hangsúlyozta:

*"A digitális funkciók nem zavarhatják meg a 'múlt élethelyzetek holisztikus bemutatását'. Ez a fő ok, amiért látogatók jönnek múzeumunkba."*

Összefoglalva, a résztvevő múzeumok jelenlegi digitális képességei és megközelítései jelentősen különböznek egymástól. Ezért elengedhetetlen az egyedi elemzés, amely figyelembe veszi az egyes múzeumok sajátos körülményeit és igényeit.

## 2.2. A digitális attrakciók megvalósításának akadályai

Míg a digitális látnivalók vonzó lehetőségeket kínálnak ezeknek a múzeumoknak, a megvalósítás gyakran nehézségekbe ütközik az alábbi akadályok miatt:

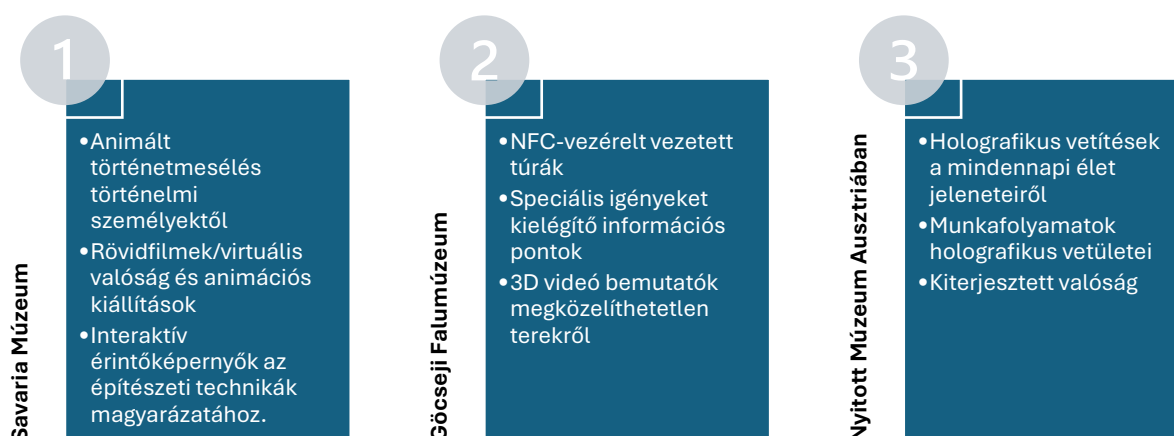


- **Savaria Múzeum:** A digitális eszközök beszerzésével és karbantartásával járó magas költségek.
- **Göcseji Falumúzeum:** A belső szakértelem hiánya. Még elegendő anyagi forrás megléte esetén is képzett személyzetre lenne szükség a technológiák bevezetéséhez és karbantartásához. A múzeum kulcsfontosságú igényként azonosította a külső szakértők bevonását és a speciális képzések biztosítását.
- **Universalmuseum Joanneum Stübingben:** Óvatos hozzáállás a digitális kiegészítésekhez, mivel fennáll a veszélye annak, hogy megzavarják a múzeum identitásának központi elemét jelentő történelmi és népies bemutatást.

### 2.3. A kívánt digitális látnivalók és a várt eredmények

A múzeumokat az „álom” digitális eszközeikről kérdeztük. Válaszaik jelentősen eltértek egymástól, ami jól tükrözi a digitális integráció jelenlegi állapotának különbségeit.

A 2. ábra mindhárom részt vevő múzeum válaszait szemlélteti.



2. ábra: A kívánt digitális technológiák a részt vevő skanzenekben

- **Savaria Múzeum**
  - Animált történetmesélés történelmi személyektől
  - Virtuális valóság (VR) és animációs kiállítások
  - Interaktív érintőképernyők az építészeti technikák bemutatására

Példák közé tartoznak az egykori lakók történeteit elmesélő animált figurák, a történelmi építési folyamatokat bemutató kisfilmek vagy VR-elemek, valamint a kültéri érintőképernyők, amelyek a hagyományos építési technikákat ismertetik a látogatókkal.





A megvalósítás kihívásai közé tartozik a kiterjedt háttéranyagok összegyűjtése és bemutatása, valamint az infrastrukturális korlátok kezelése, például az áramellátás hiánya és a berendezések karbantartásához szükséges személyzethiány.

- **Göcseji Falumúzeum**

- NFC-vezérelt vezetett túrák
- Speciális igényeket kielégítő információs pontok
- Videóbemutatók a megközelíthetetlen terek bemutatására

Ezek a technológiák lehetővé teszik a tematikus túrákat, akadálymentesítést biztosíthatnak a fogyatékkal élő látogatók számára, és 3D-s videóbemutatókat nyújthatnak a korlátozottan elérhető területekről. A megvalósítás kihívásai közé tartoznak a finanszírozási nehézségek, a korlátozott infrastruktúra és a növekvő karbantartási költségek.

- **Universalmuseum Joanneum Stübingben**

- Holografikus vetítések
- Kiterjesztett valóság (AR)

A múzeum finom holografikus vetítéseket képzel el, amelyek mindennapi életjeleneteket ábrázolnak, ügyelve arra, hogy a technikai installációk ne zavarják meg a történelmi tájat. A minimalista és diszkrét integráció elengedhetetlen a múzeum hitelességének megőrzéséhez.

### Az akadályok összefoglalása

A fő akadályok közé tartoznak a magas költségek, az alkalmazottak képzési követelményei és a látogatói élmény esetleges megzavarása. A múzeumok azonban hangsúlyozták, hogy ezek a kihívások leküzdhetők.

## 2.4. A digitális látványosságok várható előnyei

Az akadályok ellenére a résztvevő múzeumok felismerik a digitális attrakciók integrálásának egyértelmű előnyeit:

- **Savaria Múzeum:** A látogatókkal való kommunikáció fokozása ismerős digitális nyelvek használatával, ami különösen előnyös a néprajzi gyűjtemények bemutatásában.
- **Göcseji Falumúzeum:** Növekvő látogatói elkötelezettség és visszatérő látogatók vonzása változatos és színes élmények révén, miközben a szabadtéri táj gondos és szakszerű digitalizálása is megvalósul.
- **Universalmuseum Joanneum Stübingben:** A digitális megoldások finom és diszkrét integrációja, amelyek kiegészítik a múzeum hangulatát anélkül, hogy megzavarnák azt.





Összességében, a múzeumok úgy vélik, hogy a digitális attrakciók jelentősen növelhetik a látogatók érdeklődését, ösztönözhetik az ismételt látogatásokat, és igazodnak a látogatók innovatív és interaktív élmények iránti elvárásaihoz. Emellett ezek a fejlesztések lehetőséget nyújtanak a kiaknázatlan lehetőségek felfedezésére, valamint költséghatékony, alacsony karbantartást igénylő digitális megoldások bevezetésére.

## 2.5. Digitális idegenvezető rendszerkövetelmények

Az interjúk második része egy új digitális túravezető rendszer kidolgozására összpontosított a résztvevő múzeumok számára. Ez kiemelten fontos vita volt, mivel a múzeumok célja egy olyan idegenvezető rendszer kialakítása, amely egyszerre hasznos és vonzó a potenciális felhasználók számára.

### A múzeumok által meghatározott legfontosabb követelmények:

- **Savaria Múzeum:**

Az ideális túravezető rendszer legyen kompakt és a látogatók szempontjából könnyen használható. Ugyanakkor a múzeum hangsúlyozta, hogy működési szempontból egy stabilabb és robusztusabb rendszerre van szükség.

- **Göcseji Falumúzeum:**

A rendszer legyen interaktív, személyre szabott és minden felhasználó számára hozzáférhető, beleértve a hallássérülteket is. Specifikus követelmények:

- Eszközök közötti kompatibilitás.
- Valós idejű frissítések.
- Színes és meggyerő tartalom az érzelmi kapcsolatok kiváltására.
- Részletes történelmi és tudományos háttérinformációk.
- Virtuális bejárás a skanzenhez.
- Közösségi média megosztási lehetőségek.
- Az adatvédelmi szabványok betartása.

- **Universalmuseum Joanneum Stübingben:**

A rendszernek összhangban kell lennie a múzeum arculati elemeivel (CD és CI). Intuitív kezelőfelületet kell biztosítani logikus navigációval és egyszerű használhatósággal, miközben megőrzi a múzeum oktatási és tudományos profilját.

### Az idegenvezető rendszer fontos funkciói

A dokumentum 3. és 4. ábrája kiemeli a múzeumok által prioritásként megjelölt jellemzőket:





### 1. Kötelező tulajdonságok:

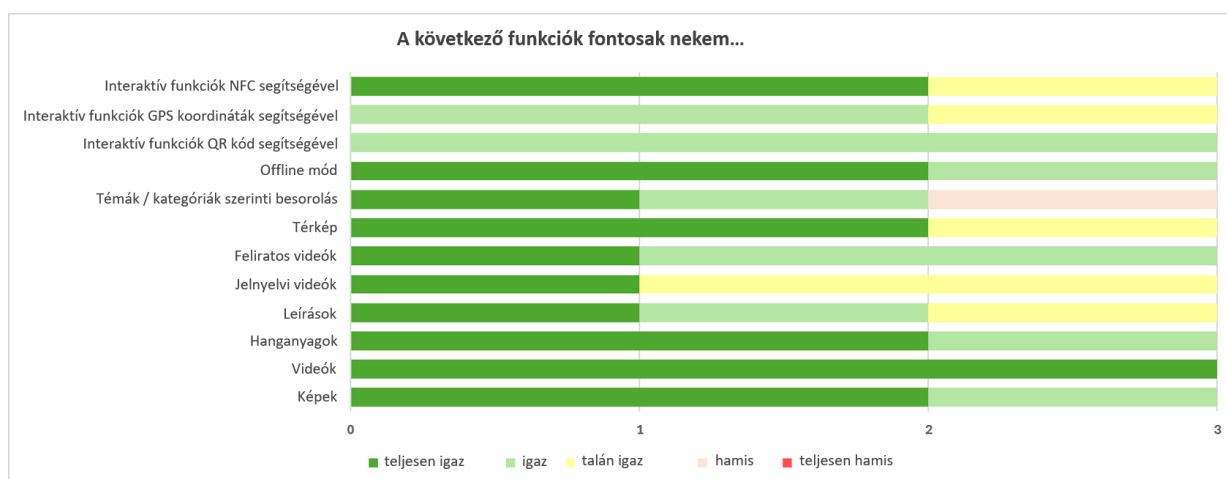
- Videók (mindhárom múzeum kritikus fontosságúnak tartotta).
- Hang- és képelemek.
- Interaktív térképek.
- Offline működés.
- NFC-indukált interaktív funkciók.

### 2. Kellemes szolgáltatások:

- GPS-alapú funkciók.
- QR-kódokkal aktiválható interaktív funkciók.
- Jelnyelvi videók (egyesekek számára fontos, de nem mindenki számára prioritás).

### 3. Általános elvárások:

- Többnyelvű támogatás és akadálymentesítés a fogyatékkal élő felhasználók számára.
- Kereskedelmi marketing funkciók és AR-kompatibilitás.
- Gamifikációs elemek, például kvízek vagy interaktív feladatok.



4. ábra: Az alkalmazás szükséges funkciói



## Prototípus elvárások

A kezdeti prototípushoz a múzeumok felvázolták az alapvető és választható jellemzőket:

- **Savaria Múzeum**

A prototípus elsősorban az alapvető funkciókra összpontosítson, hogy tesztelje a használhatóságot és a hatékonyságot, mielőtt a tervezési funkciókat is hozzáadná.

- **Universalmuseum Joanneum Stübingben**

**Kötelező tulajdonságok:**

- Interaktív térképek.
- Konkrét célcsoportokra szabott tartalom.
- Többnyelvű támogatás.
- Játékos túrák gyerekeknek és családoknak.
- AR-elemek további információk megjelenítéséhez.

**Kellemes tulajdonságok:**

- GPS-referenciapontok a térképeken.

- **Göcseji Falumúzeum**

A rendszernek interaktívnak kell lennie, és képesnek kell lennie válaszolni a felhasználói kérdésekre, miközben személyre szabott élményt nyújt.

Legfontosabb jellemzők:

- Hozzáférhetőség hallássérült felhasználók számára
- Többnyelvű tartalom
- Valós idejű frissítések és eseményértesítések
- Virtuális túrák és 3D-elemek integrálása
- Közösségi média megosztás



4. ábra: Fontos tényezők az alkalmazásban

## Hivatkozott jó gyakorlatok

A múzeumok számos példaértékű rendszert és alkalmazást azonosítottak, többek között:

- Modern Művészeti Múzeum (MoMA)
- Google Arts & Culture
- British Museum App
- The Met (Metropolitan Museum of Art) alkalmazás
- LWL | Digitale Strategie – LWL-Freilichtmuseum Detmold

Ezek a referenciák a funkcionalitás, a használhatóság és az innováció viszonyítási alapjául szolgáltak.

## 2.6. Az idegenvezető szoftver adminisztrációja

Az interjúk utolsó része a javasolt idegenvezetői szoftverrel kapcsolatos adminisztratív követelményeket tárgyalta. A résztvevő múzeumok hasonló elvárásokat fogalmaztak meg a rendszer hatékony kezeléséhez szükséges funkciókkal kapcsolatban.

### Általános adminisztratív szükségletek

#### 1. Könnyű tartalomkezelés

A múzeumok olyan rendszert igényelnek, amely lehetővé teszi a tartalom egyszerű hozzáadását vagy frissítését minimális erőfeszítéssel. Bár a rendszer nagy részének szabványosnak kell maradnia, rugalmasnak kell lennie az időszakos frissítésekhez vagy új tartalmak hozzáadásához.

#### 2. Belső tartalom előkészítése



- Göcseji Falumúzeum: A múzeum a tartalom nagy részét belsőleg tervezi elkészíteni, mivel már rendelkezik a szükséges képek többségével. A fennmaradó tartalmak, például fényképek vagy illusztrációk, szükség szerint készülnek el. A frissítések elsősorban az aktuális események bemutatására összpontosítanak.
  - Universalmuseum Joanneum Stübingben: Ez a múzeum olyan rendszert keres, amely lehetővé teszi új tárgyak, helyszínek és többretegű tartalmak hozzáadását. A rendszernek támogatnia kell az új tematikus turrakat is, amelyek meghatározott célcsoportokra vagy idősávokra szabottak. A weboldallal és a közösségi média platformokkal való integráció szintén elengedhetetlen.
3. Támogatás és méretezhetőség

A szoftvernek biztosítania kell az alapvető technikai támogatást, valamint méretezhető megoldásokat, amelyekre a múzeumok hosszú távon építhetnek.

### Hivatkozott legjobb gyakorlatok

A múzeumok több platformot emeltek ki az adminisztratív funkciók bevált gyakorlatai közül:

- Hello Keszthely.
- LWL | Digitale Strategie – LWL-Freilichtmuseum Detmold.
- Ballenberg haushoch digital.
- Schloss Schönbrunn Rundgang.

Ezeket a platformokat felhasználóbarát felületük és méretezhetőségük miatt dicsérték, és ideális referenciaként szolgálnak az új rendszer fejlesztéséhez.



### 3. Digitális eszközök és technológiai lehetőségek

Ez a rész azokat a különféle technológiai megoldásokat tárgyalja, amelyeket a múzeumok alkalmazhatnak a látogatói élmények gazdagítása és a működési hatékonyság növelése érdekében. A bemutatott eszközök közé tartoznak a webes rendszerek, a drónok, a mesterséges intelligencia (MI), a robotika, a big data és az interaktív kijelzők.

#### 3.1. Webes rendszer

A webes rendszer két fő összetevőből áll:

1. **Látogatói felület:** Egy minden felhasználó számára elérhető weboldal, amely képekkel, leírásokkal és multimédiás tartalommal mutatja be a múzeumi látnivalókat.
2. **Adminisztrációs felület:** Egy biztonságos háttérrendszer, amely lehetővé teszi a jogosult felhasználók számára a weboldal tartalmának feltöltését és kezelését.

A legfontosabb funkciók közé tartozik a korlátozott hozzáférésű több felhasználói szint, valamint a hatékony tartalomfrissítéshez szükséges eszközök

#### 3.2. Drónok

##### 1. Drónfelvételek

A drónok nagy felbontású légifelvételeket biztosítanak, amelyek egyedülálló perspektívát kínálnak a skanzenek és a nehezen megközelíthető területek bemutatásához. Ezek a látványelemek növelik a múzeum vonzerejét, és értékes marketingeszközökként szolgálnak.

##### Kihívások:

- Képzett, megfelelő engedéllyel rendelkező kezelőkre van szükség.
- A helyi szabályozások betartása elengedhetetlen.
- A kezelők képzése és alkalmazása további költségeket jelenthet.

##### 2. Dróntúrák

A drónok által vezetett túrák lehetővé teszik a látogatók számára, hogy felfedezzék a nehezen elérhető múzeumi területeket. Az alábbi lehetőségek állnak rendelkezésre:

- **Előre felvett túrák:** Kiváló minőségű drónfelvételek, amelyeket weboldalakon vagy alkalmazásokban tesznek elérhetővé.
- **Hibrid túrák:** A látogatók fizikailag járják be a kiállításokat, miközben hozzáférhetnek a korlátozott területekről készült drónfelvételekhez.



- **Valós idejű túrák:** Élő drónfelvételek közvetítése, amely speciális drónkezelői képzést és szabályozási megfelelést igényel.

### 3.3. Mesterséges intelligencia (MI) alapú megoldás

#### 1. Chatbotok

A chatbotok azonnali válaszokat adnak a látogatók kérdéseire, például a kiállítások részleteiről vagy a nyitvatartási időkről. Növelik a hatékonyságot azáltal, hogy csökkentik az alkalmazottak leterheltségét, és felhasználóbarát megoldást kínálnak különböző demográfiai csoportok számára.

Kihívások:

- Az AI-modellek alapos képzést igényelnek múzeumspecifikus adatokkal.
- Megbízható internetkapcsolatra és rendszeres frissítésekre van szükség.

#### 2. AI-alapú idegenvezetők

Az AI-rendszerek a látogatók preferenciáinak elemzésével személyre szabott túrákat kínálnak. Ezek a rendszerek idővel továbbfejlődnek, egyre személyre szabottabb élményeket nyújtva.

Előnyök:

- Személyre szabott tematikus útvonalak.
- Adatelemzés a népszerű látnivalók azonosítására.

Kihívások:

- Magas szintű műszaki szakértelem szükséges a rendszer beállításához és karbantartásához.

### 3.4. Robotika

Az idegenvezető robotok érintőképernyők és hangos útmutatás révén interaktív, mobil élményt nyújtanak. Bár a látogatók számára vonzóak, ezek a rendszerek költségesek, rendszeres karbantartást igényelnek, és szabadtéri környezetben a környezeti tényezők miatt működési kihívásokkal szembesülnek.





### 3.5. Big data és adatvezérelt technológiák

A Big Data lehetővé teszi a múzeumok számára a látogatók viselkedésének elemzését, a túrák optimalizálását és az elégedettség mérését. Az adatokat beléptetőrendszerekből, alkalmazáshasználatból, Wi-Fi interakciókból és látogatókövetésből gyűjtik. Az így nyert betekintések segítenek a személyre szabott kiállítások megtervezésében, javítják a látogatók áramlását, és növelik az általános hatékonyságot.

#### Főbb szempontok:

- Az adatbiztonsági előírások (pl. GDPR) betartása.
- Infrastruktúra az adatgyűjtéshez és biztonságos tároláshoz.
- Szakértelem a betekintések hatékony elemzéséhez és hasznosításához.

### 3.6. Interaktív kijelzők és érintőképernyős technológia

#### 1. Érintőképernyős információs állomások

Ezek az állomások a kiállításokhoz kapcsolódó multimédiás tartalmakat kínálnak, lehetőséget adva a látogatóknak, hogy saját tempójukban tanuljanak. A többérintéses kijelzők támogatják a csoportos használatot, és javítják a hozzáférhetőséget.

#### Példák a sikeres megvalósításokra:

- A Cleveland Museum of Art interaktív fala több mint 4100 tárgyat jelenít meg.
- A Cooper Hewitt Smithsonian Design Museum többérintéses asztalai támogatják az egyéni és csoportos felfedezést.

#### 2. 3D modell kijelzők

Az interaktív 3D modellek lehetővé teszik a látogatók számára, hogy részletesen megvizsgálják a digitalizált tárgyakat. Ezek a kijelzők különösen vonzóak és befogadóak, például fogyatékkal élő látogatók és diákok számára.

### 3.7. Mobiltelefonok és alkalmazások funkciói

#### Múzeumi alkalmazások mobiltelefonokhoz

A modern múzeumi alkalmazások sokoldalú eszközként szolgálnak, javítva mind a helyszíni, mind a távoli látogatói élményeket. Olyan funkciókat kínálnak, amelyek hozzáférhetőséget, interaktivitást és elköteleződést biztosítanak, különféle közönségek igényeinek megfelelően.

#### Főbb jellemzők:



- Interaktív térképek:

Ezek a térképek segítenek a látogatóknak eligazodni a kiállítások között, megerősíteni a helyüket, és személyre szabott útvonalakat tervezni. A GPS-kompatibilis okostelefonok valós idejű navigációt tesznek lehetővé, amely segít a felhasználóknak priorizálni a látnivalókat, vagy saját tempójukban felfedezni azokat.

- Kiegészítő tartalom:

Az alkalmazások multimédiás elemeket kínálnak, mint például videók, hangos narrációk és nagy felbontású képek. Ezek lehetővé teszik a kiállítások mélyebb megértését és vonzóbbá teszik az élményt. Példák közé tartozik a magával ragadó történetmesélés vagy történelmi betekintés.

- Jegyvásárlás és társadalmi integráció:

A múzeumi alkalmazások gyakran tartalmazznak jegyvásárlási funkciókat és közösségi média megosztási lehetőségeket, amelyek növelik a kényelmet és szélesítik a múzeum online elérhetőségét.

- Offline mód:

Az előre betöltött tartalom lehetővé teszi a hozzáférést olyan területeken is, ahol korlátozott az internetkapcsolat, bár ez alapos tervezést és rendszeres frissítést igényel.

## Android-eszközök

Az Android alkalmazások lehetővé teszik a legmodernebb technológiák, például a kiterjesztett valóság (AR), virtuális túrák és interaktív funkciók integrálását. A platform nagyfokú testreszabhatóságot kínál, így ideális különféle múzeumi igényekhez.

Főbb előnyök:

- Hardver képességek:

Fejlett kamerák és nagy felbontású kijelzők biztosítják az AR és a multimédia zökkenőmentes használatát. A táblagépek különösen alkalmasak oktatási bemutatókhoz, míg az okostelefonok ideálisak személyes audio guide-hoz és valós idejű navigációhoz.

- Programozás:

Az Android alkalmazások fejlesztése Java vagy Kotlin nyelven történik, biztosítva a robusztus funkcionalitást és kompatibilitást az eszközök széles körében.



## iOS-eszközök

Az iOS-eszközök, mint például az iPhone és iPad, zökkenőmentes felhasználói élményt nyújtanak, így kiválóan alkalmasak múzeumi alkalmazásokhoz.

Főbb előnyök:

- Fokozott biztonság:

Az olyan funkciók, mint a Face ID és a szigorú App Store szabványok, biztosítják a felhasználók adatainak védelmét és az alkalmazások megbízhatóságát.

- Fejlesztési eszközök:

A Swift programozási nyelv leegyszerűsíti az alkalmazások fejlesztését, miközben nagy teljesítményt biztosít. Az iPadek nagyobb kijelzőjük és erős processzoraik révén különösen alkalmasak interaktív múzeumi funkciókhoz.

## A mobilalkalmazások legfontosabb jellemzői

1. Kiállítási tárgyak bemutatása

A múzeumi alkalmazások részletes leírásokat, multimédiás tartalmakat és kiváló minőségű látványelemeket biztosítanak a kiállításokhoz. A látogatók QR-kódok beolvasásával vagy az NFC-címkékre koppintva hozzáférhetnek ehhez az információhoz, lehetővé téve a személyre szabott, saját ütemű felfedezést. A hangos narrációk tovább javítják a látássérült látogatók hozzáférhetőségét.

2. Vezetett túrák és interaktív térképek

A GPS, a QR-kódok és az NFC-technológiák dinamikus módokat kínálnak a múzeumi látogatók felfedezésére a látogatók számára. Ezek az eszközök megkönnyítik a valós idejű navigációt, és releváns információt szolgáltatnak a kiállításokhoz vagy helyszínekhez. Az offline opciók internetkapcsolat nélkül is biztosítják a hozzáférést.

3. Többnyelvűség

Az alkalmazások támogatják több nyelv használatát, így a látogatók könnyedén kiválaszthatják a számukra megfelelő nyelvet. Ez a funkció biztosítja a nemzetközi látogatók befogadását, és javítja az általános látogatói élményt.

4. Audio Guides

Az audio guide-ok narrált magyarázatokat adnak a kiállításokhoz, lehetővé téve a látogatók számára, hogy a saját tempójukban fedezzék fel a tartalmakat. Ezek az útmutatók gyakran olyan kiegészítő lehetőségeket is használnak, mint a VoiceOver (iOS)



vagy a TalkBack (Android), biztosítva a használhatóságot a látássérült látogatók számára.

#### 5. Videóbemutatók és feliratok

A videóbemutatók vizuális és auditív elemek kombinációjával magával ragadó magyarázatokat kínálnak a kiállításokról. Az olyan funkciók, mint a feliratok és a nagy kontrasztú beállítások, biztosítják az érthetőséget a különböző közönségek számára. A múzeumok olyan platformokat használhatnak fel, mint a YouTube vagy a Vimeo videótartalom tárolására és streamelésére.

#### 6. Gamification

A játékelemek múzeumi alkalmazásokba való beépítése interaktívvá és vonzóbbá teszi a látogatói élményt. Az olyan játékok, mint a kincsvadászat, a vetélkedők és a jutalmazási rendszerek, megszólítják a fiatalabb közönséget, és segítenek elmélyedni a kiállításban.

#### 7. Virtuális és kiterjesztett valóság

A VR- és AR-technológiák javítják a látogatók élményét azáltal, hogy digitális elemeket helyeznek át a fizikai térbe, vagy teljesen virtuális környezetet hoznak létre. Az AR-funkciók magukban foglalhatják a történelmi műtárgyak virtuális rekonstrukcióját, míg a VR segítségével a látogatók elmerülhetnek a szimulált történelmi eseményekben vagy helyszíneken.

## 4. A hatékonyságelemzés alkalmazhatósága

A digitális eszközök hatékonyságának részletes elemzése kritikus fontosságú azok hatékony múzeumi megvalósításához. Ez a rész a különféle technológiák műszaki szempontjait és valós alkalmazhatóságát vizsgálja, hangsúlyozva működési követelményeiket, kihívásaikat és lehetséges előnyeiket.

### 4.1. Webes rendszer

A webes rendszerek szerves részét képezik a látogatói elkötelezettség növelésének és a működési hatékonyság javításának. Két fő összetevőjük van: a látogatók által használt weboldal és az adminisztratív háttérrendszer.

Szerver oldalon a megfelelő fejlesztői környezet kiválasztása kulcsfontosságú. Az olyan keretrendszerek, mint a Node.js vagy a Python/Django, biztosítják a dinamikus, növekvő múzeumok számára szükséges rugalmasságot és méretezhetőséget. Az adatbázisok szintén létfontosságú szerepet játszanak: A relációs adatbázisok (például MySQL vagy PostgreSQL) ideálisak strukturált adatok tárolására. A NoSQL adatbázisok (mint a MongoDB) alkalmasak változatosabb, strukturálatlan adatkészletek kezelésére. A biztonság szintén kiemelt figyelmet igényel. A kétfaktoros hitelesítés (2FA) és OAuth integráció alkalmazásával biztosítható a felhasználói adatok védelme.

Az ügyféloldali fejlesztés a felhasználói interakcióra összpontosít. A modern keretrendszerek, mint például a React, a Vue.js vagy az Angular, leegyszerűsítik a dinamikus, rezponzív felületek létrehozását, biztosítva a látogatók zökkenőmentes és rugalmas élményét. Az ügyféloldali validáció csökkenti a szerverterhelést, míg a jól strukturált RESTful API-k megkönnyítik a zökkenőmentes szerver-kliens kommunikációt.

### 4.2. Drónok

A drónok múzeumi célokra való használata izgalmas lehetőségeket és egyedi kihívásokat is rejt magában. Ezek az eszközök légi felvételek rögzítésével, madártávlatból mutathatják be a múzeumi környezetet. Ez különösen vonzó lehet marketing célokra és a látogatók érdeklődésének fokozására.

#### 1. Drón felvételek

A nagy felbontású légifelvételek és videofelvételek új dimenziót nyitnak a múzeumi terek bemutatásához. Ezek a felvételek bonyolult építészeti részleteket, hatalmas területeket rögzíthetnek, amelyek egyébként észrevétlenek maradnának. Például a skanzenek drónfelvételek segítségével panorámaképet mutathatnak be a területről,



melyeket felhasználhatnak látványos promóciós anyagok készítésére, mellyel könnyebben vonzzák a látogatókat. [1]

A drónok üzemeltetése azonban szakértelmet igényel. A múzeumnak vagy engedéllyel rendelkező drónpilótát kell felbérelnie, vagy a meglévő személyzetet kell kiképeznie. Ezenkívül a helyi drónokra vonatkozó előírások és jogszabályok betartása elengedhetetlen a jogi bonyodalmak elkerülése érdekében. A megfelelő felszerelésbe való befektetés és a folyamatos karbantartás növelheti a költségeket.

## 2. Dróntúrák

A drónnal vezetett túrák innovatív módot kínálnak a látogatók bevonására. Ezek a túrák előre felvehető vagy valós időben lebonyolíthatók. Az előre rögzített felvételek rugalmasságot biztosítanak mind az online, mind a helyszíni felhasználáshoz, lehetővé téve a látogatók számára, hogy olyan területeket fedezzenek fel, amelyek esetleg elérhetetlenek. A hibrid túrák a fizikai felfedezést drónnal kombinálják, így a látogatók átfogó élményt kaphatnak a kiállításról. [2]

A valós idejű dróntúrák alapos tervezést igényelnek. A berendezésnek meg kell felelnie a szabályozási szabványoknak, különösen, ha tömeg közelében használják. Ezenkívül a múzeumnak stabil kapcsolatot kell biztosítania az élő videókapcsolathoz és folyamatos technikai támogatást kell nyújtania a túrák során. [3]

## 4.3. Mesterséges intelligencia (MI) alapú megoldás

A mesterséges intelligencia által vezérelt technológiák forradalmasítják a múzeumi élményt, miközben növelik a működési hatékonyságot és javítják a látogatói interakciót.

### Chatbotok

A chatbotok azonnali választ adnak a látogatók gyakran feltett kérdéseikre, például a kiállítási információkra, a jegyvásárlásra vagy a nyitvatartási időre. Ez csökkenti a múzeum dolgozóinak leterheltségét, lehetővé téve számukra, hogy összetettebb feladatokra összpontosítsanak. A chatbotok több platformon is működhetnek, a webhelyektől a mobilalkalmazásokig, és különösen hatékonyak a többnyelvű tartalom támogatásában.

A chatbot felprogramozása és beállítása azonban jelentős előkészületeket igényel. Az MI-modellt egy átfogó adatkészlettel kell betanítani, amely múzeumspecifikus részleteket tartalmaz. A folyamatos frissítések és a megbízható internetkapcsolat elengedhetetlen a zavartalan működéshez. Ezenkívül a korlátozott csatlakozási lehetőséggel rendelkező szabadtéri múzeumok külön kihívásokkal szembesülhetnek a chatbot konzisztens működésének biztosítása érdekében. [4]

### AI alapú idegenvezetők





A mesterséges intelligencia által működtetett rendszerek elemzik a látogatók preferenciáit, hogy személyre szabott kirándulási javaslatokat adjanak. Például egy mesterséges intelligencia elvezetheti a történelem iránt érdeklődő látogatókat közvetlenül a releváns kiállításokhoz, egyéni érdeklődési körükhöz szabva a látogatást. Ezek a rendszerek adatokat is gyűjthetnek a látogatók viselkedéséről, hogy folyamatosan finomítsák javaslataikat. [5]

Az ilyen megoldások megvalósítása fejlett műszaki szakértelmet igényel. A múzeum személyzetét tovább kell képezni a rendszer felügyeletére, a problémák elhárítására és az MI modell tudásbázisának szükség szerinti frissítésére. A komplexitás ellenére ezek a rendszerek jelentősen javítják a látogatók élményét azáltal, hogy vonzóbbá és személyre szabottabbá teszik a túrákat.

## 4.4. Robotika

A múzeumi robottechnológiákat elsősorban a látogatói élmény fokozására használják interaktív, automatizált idegvezetők segítségével. Ezek a robotrendszerek gyakran érintőképernyők, érzékelők és hang alapú útmutatás kombinációjával rendelkeznek, lehetővé téve számukra, hogy válaszoljanak a látogatók kérdéseire, és vonzó, innovatív módon szervezzenek túrákat. [6]

### 1. Idegvezető robotok

A múzeumok számára tervezett robotok interaktív mobil kioszként szolgálnak, végig vezetnek a látogatókat a kiállításokon, és részletes információkat kínálnak adott műtárgyakról vagy részekről. Például egy robot elmagyarázhatja a történelmi összefüggéseket, a látogatókat a kulcsfontosságú kiállításokhoz irányíthatja, vagy akár lebilincselő, oktató narratívákkal szórakoztathatja a gyerekeket.

#### Előnyök:

- Interaktivitás: A robotok aktívan kapcsolatba léphetnek a látogatókkal, válaszolnak a kérdésekre, és multimédiás tartalmakat kínálnak a beépített kijelzőkön keresztül.
- Újdonság: Egy humanoid vagy mobil robot jelenléte egyedülálló vonzerőt jelenthet, különösen a fiatalabb közönség számára.
- Hozzáférhetőség: Egyes robotok olyan funkciókkal vannak felszerelve, mint a jelnyelvi videók, így alkalmasak különböző látogatói csoportok számára.

### 2. Kihívások

Előnyeik ellenére a robotrendszerek számos kihívással néznek szembe, különösen szabadtéri vagy történelmi múzeumi környezetben: [7]





- Környezeti korlátok: Az egyenetlen terep, az időjárási tényezőknek való kitettség és a különböző felületeken való mobilitás igénye nehézségeket okoz a robotok számára.
- Magas költségek: A robotikai technológia beszerzése és karbantartása jelentős pénzügyi befektetést igényel. Ezenkívül rendszeres szoftverfrissítésekre és hardverkarbantartásra van szükség a zavartalan működés érdekében.
- Működési korlátok: Az idegenvezető robotok stabil áramellátásra és internetkapcsolatra támaszkodnak. A szabadtéri múzeumokban a folyamatos kapcsolat biztosítása kihívást jelenthet.

### 3. Használati esetek és jövőbeli lehetőségek

Jelenleg a robotokat vezetett túrákhoz és kiállítások bemutatásához használják, azonban a bennük rejlő potenciál ennél tovább terjed. A jövőbeli fejlesztések során mesterséges intelligencia integrálásával elemezhetik a látogatók preferenciáit, és ennek megfelelően alakíthatják a túrákat. Emellett a robotika kiegészíthet más technológiákat, például a holografikus vetítéseket vagy a kiterjesztett valóságot, hogy valóban magával ragadó élményt hozzon létre.

## 4.5. Big data és adatvezérelt technológiák

A big data megoldások múzeumi alkalmazása óriási lehetőségeket rejt magában a látogatók viselkedésének elemzésében, a túrák optimalizálásában és a látogatói elégedettség mérésében. Amikor a látogatók belépnek a múzeumba, hatalmas mennyiségű adat keletkezik, beleértve mozgásukat, érdeklődési köreiket és interakcióikat. Ezek az adatok különféle forrásokból gyűjthetők, például beléptetőrendszerekből, digitális kiállításokból, mobilalkalmazásokból, Wi-Fi használatból és látogatókövető rendszerekből. Például betekintést nyerhet abba, hogy a látogatók mely kiállításokkal foglalkoznak a legtöbbit, mely területeket látogatják a leggyakrabban, milyen útvonalakat követnek, és látogatásaik átlagosan mennyi ideig tartanak.

Ezen adatok elemzésével a múzeumok átfogó profilt alkothatnak a látogatók preferenciáiról, lehetővé téve számukra, hogy a közönség érdeklődéséhez igazodó jövőbeli kiállításokat tervezzenek. Ezenkívül az ilyen adatok segíthetnek a múzeumoknak hatékonyabban kezelni a látogatók áramlását, minimalizálva a túlszűfolttságot, és felhívják a figyelmet a kevésbé frekvenciált kiállításokra. A nagy adatok az AI-modellek képzési adatkészleteinek létrehozásához is hozzájárulhatnak, tovább optimalizálva az útvonalakat és javítva a felhasználói interakciókat.

### Megvalósítási kihívások

A big data megoldások megvalósítása számos technikai és infrastrukturális kihívás kezelését igényli:



1. **Adatgyűjtési infrastruktúra:** A múzeumoknak megfelelő eszközöket kell telepíteniük a látogatói adatok gyűjtésére, például érzékelőket, beléptetőrendszereket és mobilalkalmazás-szolgáltatásokat, amelyek nyomon követik a mozgást és az elköteleződést. Ezeket az eszközöket zökkenőmentesen be kell építeni a múzeumi környezetbe, nehogy megzavarják a látogatói élményt.
2. **Biztonságos adattárolás és -feldolgozás:** A nagy adathalmazok hatalmas mennyiségű információt generálnak, beleértve a potenciálisan érzékeny személyes adatokat is. A múzeumoknak biztonságos tárolási megoldásokat kell biztosítaniuk, és be kell tartaniuk az adatvédelmi előírásokat, például a GDPR-t, hogy fenntartsák a látogatók bizalmát. A felhőalapú szolgáltatások skálázható tárhelyet kínálhatnak, de szigorú biztonsági intézkedéseket igényelnek.
3. **Adatelemzési szakértelem:** Míg az adatelemzési folyamatok gyakran automatizáltak, az eredmények értelmezéséhez és a múzeumi működés javítására való alkalmazásához szakképzett személyzetre van szükség. A múzeum dolgozóit ki kell képezni, hogy az adatokból gyakorlatias betekintést nyerjenek, és ennek megfelelően hajtsák végre a változtatásokat.

## A Big Data előnyei a múzeumokban

1. **Továbbfejlesztett látogatói élmények:** Az adatvezérelt betekintések lehetővé teszik a múzeumok számára, hogy a látogatók igényeihez igazítsák a kiállításokat és a turrákat, így vonzóbb élményt nyújtanak. Például a népszerű kiállítások azonosítása segíthet a múzeumoknak az erőforrások hatékony elosztásában vagy a kapcsolódó tartalmak fejlesztésében az érdeklődés fenntartása érdekében.
2. **Továbbfejlesztett látogatóáramlás-menedzsment:** A gyalogos forgalmi minták elemzése lehetővé teszi a múzeumok számára, hogy optimalizálják az elrendezést és ütemezzék a tevékenységeket a túlszűfoltóság elkerülése érdekében. Ez simább élményt biztosít a látogatók számára, miközben maximalizálja a rendelkezésre álló hely kihasználását.
3. **Kiállítástervezés és -tervezés:** A múzeumok a big data segítségével megérthetik a trendeket és preferenciákat, elősegítve a jövőbeli kiállítások létrehozását, amelyek nagyobb valószínűséggel keltik fel közönségük érdeklődését.
4. **AI-modellek betanítása:** A látogatók interakcióiból gyűjtött adatok mesterséges intelligencia-algoritmusokat táplálhatnak, lehetővé téve személyre szabott ajánlásokat, útvonal-optimalizálást és interaktív funkciókat, amelyek alkalmazkodnak a felhasználói viselkedéshez.

## Megvalósítás szempontjai

A big data technológiák alkalmazásakor a múzeumoknak egyensúlyt kell találniuk az adatok fejlesztése érdekében történő felhasználása és a látogatók magánéletének tiszteletben tartása között. Az adatgyűjtési szabályzatok átláthatósága a robusztus biztonsági protokollok mellett



alapvető fontosságú a közbizalom megőrzéséhez. Ezenkívül a felhasználóbarát adatgyűjtési módszerek alkalmazása biztosítja, hogy a technológia ne befolyásolja a látogatói élményt. [8]

## 4.6. Interaktív kijelzők és érintőképernyős technológia

Az interaktív kijelzők és érintőképernyős technológiák vonzóbbá és magával ragadóbbá teszik a múzeumi élményt a látogatók számára. Ezek az eszközök lehetővé teszik a látogatók számára, hogy saját tempójukban fedezzék fel a kiállításokat, közvetlenül kapcsolatba lépjenek a tartalommal, mélyebben megismerjék az anyagokat, és ezáltal javítsák általános megértésüket.

### Érintőképernyős információs állomások

Az érintőképernyős információs állomások lehetővé teszik a látogatók számára, hogy önállóan fedezzék fel a kiállításokat multimédiás tartalmakon, például szövegeken, képeken, videókon és animációkon keresztül. Ezek az eszközök különösen hatékonyak a részletes információk hozzáférhető, felhasználóbarát formátumban történő bemutatására.

Az érintőképernyős információs állomások fő szempontjai a következők:

- **Felhasználói élmény:**

A kezelőfelületnek intuitívnek és könnyen navigálhatónak kell lennie, biztosítva, hogy minden korosztályhoz és technikai tudáshoz tartozó látogató hatékonyan tudja használni. A tartalmat átgondoltan, logikus szerkezetben és esztétikusan kell kialakítani, hogy a felhasználók figyelmét folyamatosan fenntartsa.

- **Tartalom mélysége:**

Az információs állomások részletesen bemutatják a kiállításokat, például a történelmi háttérrel, az elkészítés technikáját és a kulturális jelentőségüket. Az információk multimédiás tartalmakkal, például archív felvételekkel vagy animációkkal tehetőek még szemléletesebbé és érthetőbbé, így tovább gazdagítva a látogatói élményt.

- **Használhatóság csoportokban:**

A legtöbb érintőképernyőt egy felhasználóra tervezték, de a többérintéses kijelzők lehetővé teszik több felhasználó egyidejű interakcióját. Ez ideálissá teszi őket családok vagy iskolai csoportok számára, hogy együtt fedezzék fel a kiállításokat.

A sikeres megvalósítások közé tartozik: [9]

- Cleveland Museum of Art:



A múzeumban egy 40 méteres interaktív fal található, amely több mint 4000 tárgyat mutat be. A látogatók kiválaszthatják a tárgyakat részletesebb információkért, beleértve a múzeumon belüli elhelyezkedésüket. [10]

- Cooper Hewitt Smithsonian Design Museum:

A különböző méretű érintőasztalok lehetőséget kínálnak arra, hogy az egyéni látogatók és csoportok közösen fedezzék fel a tárgyakat, miközben együtt tanulhatnak és ismerhetik meg a kiállított műtárgyakat. [11]

- Los Angeles Museum of the Holocaust:

Az interaktív asztali kijelzők egyének életét és történelmét mutatják be, így mélyebb kapcsolatot teremtenek a látogatókkal. [12]

### 3D modellek megjelenítése

A 3D modell kijelzők értékes eszközei a múzeumoknak, mivel lehetővé teszik a látogatók számára, hogy alaposabban megismerjék a műtárgyakat. Ezeket a modelleket digitálisan manipulálhatják – forgathatják, nagyíthatják, vagy különböző szögekből vizsgálhatják –, így olyan apró részleteket is felfedezhetnek, amelyek a fizikai kiállításokon esetleg rejtve maradnának.

A 3D modellek fő előnyei a következők:

- Hozzáférhetőség:

A digitalizált modellek lehetővé teszik a fogyatékkal élők, például mozgáskorlátozottak vagy látássérültek számára, hogy új módokon kapcsolódjanak a kiállításokkal.

- Oktatási érték:

A 3D modellek felhasználhatók bonyolult szerkezetek, gyártási technikák vagy történelmi evolúció magyarázatára, így különösen hasznosak a diákok és a kutatók számára.

- Megőrzés:

A műtárgyak digitális reprezentációi biztosítják azok hosszú távú megőrzését, és világszerte megoszthatók, így szélesebb közönség számára teszik elérhetővé a múzeumi gyűjteményeket.

A 3D modellek megvalósításának kihívásai közé tartozik a digitális modellezéshez szükséges szakértelem, a pontosság érdekében történészekkel való együttműködés, valamint a megjelenítő rendszerekkel való kompatibilitás biztosítása.

### Megvalósítási szempontok



Az interaktív kijelzők és az érintőképernyős technológia alkalmazásakor a múzeumoknak figyelembe kell venniük:

- Infrastruktúra:

Stabil hálózati kapcsolat szükséges a valós idejű frissítésekhez és a tartalom nagy sebességű betöltéséhez.

- Látogatói támogatás:

A múzeumoknak rendelkezniük kell olyan személyzettel, akik segítik technológiában kevésbé jártas látogatókat, vagy útmutatást adnak az első alkalommal használóknak.

- Tartalmi frissítések:

A rendszeres frissítések elengedhetetlenek ahhoz, hogy az információk naprakészek és relevánsak legyenek, így biztosítva, hogy a visszatérő látogatók új anyagokat fedezzenek fel.

Az interaktív kijelzők és az érintőképernyős technológia fokozza a látogatói élményt az oktatás és a szórakozás kombinálásával. Széles közönséget szolgálnak ki, befogadóbbá és vonzóbbá téve a múzeumokat.

## 4.7. Mobiltelefonok és lehetséges alkalmazási funkciók

A mobiltelefonok nélkülözhetetlen eszközökké váltak a múzeumok számára, számos lehetőséget kínálva a látogatói élmények gazdagítására. A modern alkalmazások fejlett technológiákat, például QR-kódokat, NFC-címkéket, helymeghatározást, kiterjesztett valóságot (AR) és virtuális valóságot (VR) integrálnak, hogy a múzeumok sokféle közönség igényeit kielégíthessék. Ezek a funkciók interaktív és multimédiás elemekkel gazdagítják a hagyományos kiállításokat, személyre szabott és emlékezetes látogatásokat téve lehetővé.

### 4.7.1. Múzeumi alkalmazás mobiltelefonokhoz

A modern múzeumi mobilalkalmazások célja, hogy helyszíni és távoli felhasználók számára egyaránt elérhetővé tegyék a kiállításokat, elősegítve a hozzáférhetőséget és a látogatói elköteleződést. A helyszíni használathoz elengedhetetlen a stabil internetkapcsolat, amelyet magas színvonalú, múzeum szerte elérhető Wi-Fi-hálózat támogat. Az interaktív térképek segítik a látogatókat a kiállítások közötti eligazodásban, helyzetük meghatározásában és személyre szabott útvonalak tervezésében, beleértve a kiemelt attrakciók prioritizálását is. Ehhez GPS-kompatibilis okostelefonokra van szükség.

A zökkenőmentes hozzáférés érdekében a multimédiás tartalmak – például képek, videók és hanganyagok – a múzeum által kezelt szervereken, vagy egy megbízható felhőplatformon





tárolhatók. Az offline hozzáférés szintén megoldható azáltal, hogy a tartalmakat előre betöltik az alkalmazásba, bár ez gondos tervezést és rendszeres frissítéseket igényel.

A távoli hozzáférés további előnyöket kínál azáltal, hogy lehetővé teszi a potenciális látogatók számára a kiállítási tartalmak felfedezését, látogatásuk előzetes megtervezését és a múzeummal való kapcsolattartást távolról is. Ez a kétfunkciós kialakítás különösen értékes a mozgásukban korlátozott személyek vagy azok számára, akik nem tudnak személyesen ellátogatni a múzeumba. A magas színvonalú multimédiás tartalmak fenntartásához elengedhetetlen a tapasztalt grafikai és videószerkesztők bevonása, valamint dedikált finanszírozás is szükséges lehet olyan díjköteles technológiákhoz, mint például a prémium térképszolgáltatások.

A múzeumi személyzet kulcsszerepet játszik ezeknek az alkalmazásoknak a sikeres megvalósításában. Empatikus és jól képzett munkatársak elengedhetetlenek ahhoz, hogy segítséget nyújtsanak az idősebb vagy mozgásukban korlátozott látogatóknak, akiknek nehézséget okozhat a digitális eszközök használata. Bár a fiatalabb közönség számára ezek a technológiák általában intuitívak, a megfelelő útmutatás biztosítja, hogy mindenki számára befogadó élmény jöjjön létre. A személyzet képzése és a robusztus alkalmazástervezés együtt hidalhatja át a technológiával kevésbé jártas vendégek igényeit.

Az innovatív technológiák, például a QR-kódok és a virtuális valóság (VR) szemüvegek, jelentősen gazdagítják a múzeumi élményt. A kiállítások mellett elhelyezett QR-kódok több nyelven biztosítanak részletes információkat a műtárgyokról, alkotóikról és történelmi összefüggéseikről, ezáltal szélesebb körben elérhetővé téve a tartalmakat a nemzetközi látogatók számára. A VR-alkalmazások magával ragadó élményeket kínálnak, például történelmi események újratereztését vagy multiszenzoros narratívák bemutatását. Például a budapesti Budavári Palotában elérhető VR-túra lehetővé teszi a látogatók számára, hogy átéljék a város történelmének meghatározó pillanatait, amelyeket professzionális narráció tesz még élvezetesebbé. Ezek az eszközök a hagyományos, statikus kiállításokat dinamikus és interaktív élményekké alakítják, mélyebb elköteleződést teremtve a látogatók számára. [13]

Ezeknek a funkcióknak a népszerűsítése a közösségi médiában jelentősen bővítheti a múzeumok elérését, különösen a fiatalabb és középkorú közönség körében, akik egyre inkább a digitális platformokat részesítik előnyben a hagyományos médiával szemben. Az interaktív és magával ragadó eszközök nemcsak a látogatások időtartamát növelik, hanem az inkluzivitást is elősegítik, mivel lehetővé teszik a fogyatékkal élők számára, hogy teljesebb mértékben részt vehessenek az élményben.

Mindazonáltal a múzeumoknak proaktívan kell alkalmazniuk és népszerűsíteniük ezeket az innovációkat, hogy relevánsak és versenyképesek maradjanak a modern kulturális környezetben. Ezeknek az előrelépéseknek az elfogadásával, valamint a személyzet megfelelő képzésével a múzeumok gazdagabb, hozzáférhetőbb és emlékezetesebb élményeket teremthetnek minden látogató számára.



#### 4.7.2. Android készülékek

A Google Play Áruház Androidon az alkalmazások széles skáláját kínálja, amelyek világszerte elérhetők a felhasználók számára, beleértve a szórakoztatást, az oktatási eszközöket, az egészségügyi alkalmazásokat és a közösségi média platformokat. A kulturális intézmények, például a múzeumok számára az Android-alapú alkalmazások lehetőséget kínálnak olyan interaktív technológiák beépítésére, mint a kiterjesztett valóság (AR), a virtuális túrák és az audio guide-ok, amelyek jelentősen javítják a látogatói élményt.

Az Android készülékek, köztük számos gyártó okostelefonjai és táblagépei, kivételes rugalmasságot és teljesítményt kínálnak. Ezek az eszközök nagy felbontású kijelzőkkel, fejlett kamerákkal és nagy teljesítményű processzorokkal vannak felszerelve, amelyek lehetővé teszik az olyan erőforrásigényes feladatok zökkenőmentes végrehajtását, mint az AR-élmények, a multimédiás lejátszás és a nagyméretű fájlok kezelése. A táblagépek előnyösek múzeumi környezetben nagyobb képernyőjük és nagyobb feldolgozási teljesítményük miatt, így ideálisak oktatási bemutatókhoz, prezentációkhoz. Ezzel szemben az okostelefonok hordozhatóságuk és egyszerű használatuk révén ideálisak személyes audio guide-okhoz, interaktív térképekhez és valós idejű kiállítási információkhoz, miközben a látogatók felfedezik a múzeumot.

Az Android alkalmazások fejlesztése elsősorban két programozási nyelvre támaszkodik: a Java és a Kotlin. A Java már régóta az Android fejlesztés sarokköve, amely egy jól bevált, megbízható keretrendszert biztosít, amelyet rengeteg erőforrás támogat. A Google által 2017-ben hivatalosan jóváhagyott Kotlin azonban gyorsan népszerűvé vált modern funkcióinak köszönhetően, mint például a fokozott biztonság, a tömörebb szintaxis és a Java-val való zökkenőmentes kompatibilitás. A Kotlin letisztult kialakítása hatékony eszközzé teszi a fejlesztők számára, mivel növeli a fejlesztési hatékonyságot és csökkenti a lehetséges kódolási hibák számát. Fontos, hogy a Java és a Kotlin együtt használható ugyanabban az alkalmazásban, lehetővé téve a fokozatos átállást és a kompatibilitást a régi kódbázisokkal, miközben teljes mértékben kihasználja a Kotlin fejlett képességeit.

#### 4.7.3. iOS eszközök

Az App Store számtalan, az Apple által előzetesen átvizsgált alkalmazást kínál világszerte. Ide tartoznak a játékok, oktatási eszközök, egészségügyi alkalmazások, közösségi média platformok és kulturális alkalmazások, amelyek széles felhasználói bázist szolgálnak ki iOS-eszközökön. A múzeumok és más kulturális intézmények számára a modern iOS-alapú megoldások olyan interaktív tartalmak használatát teszik lehetővé, mint például a kiterjesztett valóság (AR) élményei, virtuális túrák és audio guide-ok.

Az iOS-alapú eszközök, például az iPhone és az iPad rendkívül sokoldalúak és kiváló hardverspecifikációkkal rendelkeznek. Az olyan funkciók, mint az érintőképernyők, a nagy





felbontású kamerák és az ultragyors processzorok, lehetővé teszik, hogy ezek az eszközök könnyedén végezzenek összetett feladatokat, beleértve az AR-megoldásokat, a multimédiás prezentációkat és a nagy fájlok kezelését. Az iPad különösen hasznos oktatási célokra vagy prezentációkhoz, így kiváló eszköz a múzeumok számára. Az iPhone kisebb mérete és hordozhatósága tökéletes választássá teszi személyes audio guide-ok, interaktív térképek és a múzeumi helyszíneken bemutatott látványokról szóló információk nyújtására.

Az iOS alkalmazások fejlesztéséhez elérhető két fő programozási nyelv a Swift és az Objective-C. Az Apple által 2014-ben bevezetett Swift egy modern programozási nyelv, amely gyors, biztonságos és könnyen megtanulható, így kezdő és tapasztalt fejlesztők számára egyaránt ideális választás. A Swift olyan a biztonságos kódolási gyakorlatokat támogat, amelyek csökkentik a hibákat és javítják a kód olvashatóságát. Az Objective-C, bár régebbi, még mindig használatban van, különösen akkor előnyös, ha a régebbi rendszerekkel való kompatibilitás a fontos szempont. A Swift teljesen kompatibilis az Objective-C-vel, így könnyen használható vegyes projektekben. Ez lehetővé teszi a fejlesztők számára, hogy a meglévő Objective-C kódot fokozatosan Swift-re konvertálják anélkül, hogy teljes újraírásra lenne szükségük. [14]

#### 4.7.4. Funkció: Kiállítási tárgyak bemutatása

A funkció megvalósításához adatbázis-kapcsolat szükséges a tárolt szövegek és képek megjelenítéséhez. A funkcionalitás a helyszínen és online is működik; az adatbázis-kapcsolathoz azonban internet-hozzáférés szükséges, kivéve, ha minden adatot helyben tárolnak a felhasználó eszközén. Ebben az esetben a felhasználó eszköze elegendő ahhoz, hogy előzetes ismeretek nélkül használja a funkciót, így a különböző demográfiai csoportok számára felhasználóbarát.

A hatékonyság szempontjából ez a funkció alapvető, de gondos végrehajtást igényel. A tömör, kreatív leírások figyelemfelkeltő képekkel párosítva elengedhetetlenek a látogatók érdeklődésének fenntartásához. Az interakció megkönnyíthető a kiállítások közelében elhelyezett QR-kódok beolvasásával, amelyek lehetővé teszik a felhasználók számára a részletes információk elérését, vagy a felhasználó térképen elfoglalt helyzete alapján automatikus tartalombetöltéssel. Alternatív megoldásként a látogatók manuálisan is kiválaszthatnak objektumokat egy menüből. Ezek az interaktív elemek javítják a felhasználói élményt, elérhetővé és vonzóvá teszik a funkciót minden korosztály számára. [15]

#### Hozzáférhetőségi lehetőségek:

Bár ezt a funkciót intuitív módon tervezték, a látássérült egyének kihívásokba ütközhetnek. A beépített audio narrátor funkció jelentősen javíthatja a hozzáférhetőséget azáltal, hogy szövegek és képek hangos leírását kínálja. Ezenkívül az alkalmazás lehetővé teszi a



felhasználók számára, hogy megjelöljék kedvenc kiállításait és személyre szabott listákat készítsenek, javítva az általános élményt.

### **Karbantartás és frissítések:**

Mivel ez egy alapvető, de lényeges funkció, jelentősége a jövőben is állandó marad. Ugyanakkor a múzeumoknak biztosítaniuk kell, hogy az adatbázist és a multimédiás tartalmakat, például a képeket, rendszeresen frissítsék az új attrakciók bevonásával. Ez a folyamatos karbantartás elengedhetetlen ahhoz, hogy a funkció naprakész és vonzó maradjon a visszatérő látogatók számára.

A funkció hatékony megvalósításával a múzeumok interaktív, befogadó élményt hozhatnak létre, amely széles közönség igényeit szolgálja ki. Az elérhetőségi eszközök és a személyre szabható lehetőségek kombinációja biztosítja, hogy a kiállítási tárgyak bemutatása továbbra is a múzeumi élmény központi eleme maradjon.

#### **4.7.5. Funkció: Digitális idegenvezető és interaktív térkép**

Az olyan digitális eszközök, mint a földrajzi helymeghatározáson alapuló funkciók, a QR-kódok és az NFC technológia jelentősen javítják a látogatók élményét mind a helyszínen, mind az online felületen. Ezek az eszközök személyre szabott, interaktív túrákat tesznek lehetővé, így a látogatók saját tempójukban fedezhetik fel a múzeumokat és a kiállításokat, miközben információgazdag multimédiás tartalmakat érhetnek el.

### **Helyszíni használat**

A helyszíni látogatók számára a GPS funkció lehetővé teszi a földrajzi helymeghatározáson alapuló szolgáltatásokkal vezetett túrákat, amelyek interaktív térképen jelenítik meg aktuális helyzetüket. Ezzel szükségtelessé válnak a harmadik féltől származó térképészeti szolgáltatások, zökkenőmentes és integrált felhasználói élményt biztosítva a látogatóknak. Az NFC-terminálok kiegészíthetik a GPS-t a látogatók tevékenységeinek rögzítésével, például meghatározott helyek elérésével vagy video- és audiotartalom elérésével. A kiállítóhelyek közelében elhelyezett QR-kódok azonnali hozzáférést biztosítanak az attrakció részletes információihoz az URL-ekre vagy más forrásokra hivatkozva, amelyek az alkalmazás felületén jeleníthetők meg.

### **Távoli (virtuális) hozzáférés**

A digitális megoldások kiterjesztik a múzeumi élményt a távoli (virtuális) látogatókra is. A virtuális túrák és a digitális kiállítások segítségével a felhasználók bárhol felfedezhetik a múzeumi látnivalókat. A földrajzi helymeghatározáson alapuló interaktivitást kattintható térképek váltják fel, ahol a felhasználók objektumok vagy speciális helyek kiválasztásával érhetik el a részletes információkat. Ez kiszélesíti a múzeum elérhetőségének hatókörét, tartalma elérhetővé válik azok számára is, akik nem tudnak személyesen jelen lenni.



## Infrastruktúra és műszaki követelmények

A digitális idegenvezetői és interaktív térképes funkciók hatékony megvalósításához számos technikai és infrastrukturális elemet kell kezelni [16] [17] [18]:

- **Internetkapcsolat:** Stabil internetkapcsolat szükséges a QR-kódok beolvasásához, az NFC használatához és az online tartalmak eléréséhez. A múzeum egészére kiterjedő Wi-Fi zökkenőmentes és gyors hozzáférést biztosít. Az offline tartalomnak is elérhetőnek kell lennie a korlátozott kapcsolattal rendelkező területeken.
- **Tárolás:** Az offline tartalmak közvetlenül a látogatók okostelefonján vagy a múzeum helyi szerverein tárolhatók. A felhőalapú tárolás egy másik népszerű lehetőség, amely méretezhetőséget és a karbantartási kötelezettségek szolgáltatókra hárítását kínálja. Figyelembe kell venni a tárhely méretét, sebességét és a tartalmat egyidejűleg elérő felhasználók számát.
- **Hálózati lefedettség:** Az NFC és QR-kód funkciók erős hálózati lefedettséget igényelnek a hozzáférési pontok jóváhagyásához és a releváns információk megjelenítéséhez. A Wi-Fi elengedhetetlen az online és offline tartalmak zökkenőmentes továbbításához is.
- **Tápellátás:** A GPS, a Wi-Fi és a mobilinternet használata gyorsan lemerítheti a készülék akkumulátorait. A múzeumoknak biztosítaniuk kell a töltőállomásokat USB-portokkal vagy aljzatokkal a kulcsfontosságú helyeken.
- **Alkalmazáskompatibilitás:** Az alkalmazásoknak kompatibilisnek kell lenniük az Android és iOS eszközök széles skálájával. Az optimalizálás kulcsfontosságú a zökkenőmentes működés biztosításához a különböző hardverkonfigurációkban.
- **Felhasználói élmény:** Az alkalmazásnak intuitívnek és felhasználóbarátnak kell lennie, világos utasításokat és hibaelhárítási információkat kell tartalmaznia. A múzeum személyzetének is rendelkezésre kell állnia, hogy szükség esetén technikai segítséget nyújtson.
- **Hozzáférhetőség:** Az alkalmazásnak tartalmaznia kell olyan funkciókat, mint a képernyőolvasók (VoiceOver iOS-hez, TalkBack Androidhoz), nagy kontrasztú beállítások és feliratok, annak érdekében, hogy a fogyatékkal élők számára is használható legyen.

## Jövőbeli potenciál

A fejlett technológiák, például a rádiófrekvenciás azonosítás (RFID) és a helyalapú szolgáltatások integrálása tovább gazdagítja a látogatói élményt. Az RFID-címkék pontos helymeghatározást és nyomon követést tesznek lehetővé, így a látogatók könnyedén hozzáférhetnek a kontextusfüggő tartalmakhoz. Az NFC technológia rögzítheti a látogatói tevékenységeket, például az egyes állomásoknál eltöltött időt, és valós idejű visszajelzéseket biztosíthat.



### Látogatói élmény:

Az interaktív térképek és a személyre szabott digitális túravezetők lehetővé teszik a látogatók számára, hogy saját érdeklődésük szerint fedezzék fel a kiállításokat, gazdagabb és magával ragadóbb élményt nyújtva. Az információk azonnal elérhetők az eszközeiken, ami kényelmet és rugalmasságot biztosít.

### Interaktivitás és elköteleződés:

Az olyan funkciók, mint a GPS-alapú értesítések, a kihívások és a gamifikáció, mint például a vetélkedők vagy kincsvadászatok, aktív részvételre ösztönöznek. Az alkalmazás közösségi médiában való népszerűsítése szintén növelheti az érdeklődést.

### Marketing és bevételi potenciál:

- **Közösségi média:** A látogatók online megoszthatják tapasztalataikat a múzeum nagyköveteiként.
- **Céltzott reklámozás:** A látogatók viselkedésének és érdeklődésének vizsgálata segíthet abban, hogy személyre szabott ajánlatokat készítsünk, ami növelheti az elérést és az eredményességet.
- **Új bevételi források:** A múzeumok további szolgáltatásokat, például prémium virtuális túrákat, exkluzív tartalmakat vagy árucikkeket értékesíthetnek az alkalmazáson keresztül.
- **Hűségprogramok:** Az alkalmazásba integrált jutalmazási rendszerek ösztönözhetik az ismételt látogatásokat és az ügyfelek megtartását.

### Oktatási és kulturális hatás:

A digitális túrák segítenek a látogatóknak kulturális és történelmi ismereteket szerezni, miközben jobban megérthetik és átélhetik a kiállítások jelentőségét. A jövőben ezek a technológiák még elterjedtebbek lesznek, így a múzeumok mindenki számára vonzóbbá és befogadóbbá válhatnak.

#### 4.7.6. Funkció: többnyelvűség

A többnyelvűség kulcsfontosságú funkció a múzeumi alkalmazásokban, mivel növeli a hozzáférhetőséget és vonzóbbá teszi a múzeumokat a nemzetközi látogatók számára. A több nyelv támogatásával a múzeumok befogadóbb környezetet teremthetnek, és kiállításaitak érthetőbbé és emlékezetesebbé tehetik a sokszínű közönség számára.

### Megvalósítás

A nyelvi fájlok helyben, az alkalmazáson belül kerülnek tárolásra, így ez a funkció offline módban is elérhető, akár a helyszínen, akár távolról. Új kiállítás hozzáadása esetén minden



nyelvi fájlban frissíteni kell a tartalmat a következetesség érdekében. Ez két fő megközelítéssel valósítható meg:

### **1. CMS-alapú többnyelvűség:**

Egy Tartalomkezelő Rendszer (CMS) valós időben kezeli a tartalmat és a fordításokat. Amikor egy új kiállítás kerül hozzáadásra a háttérrendszerben, az alkalmazás automatikusan létrehozza az alapértelmezett bejegyzéseket minden nyelvhez. Az olyan automatikus fordítószolgáltatások, mint a Google Translate API, elkészíthetik az elsődleges fordításokat, amelyeket később szakfordítók pontosíthatnak és igazíthatnak kulturális szempontoknak megfelelően.

### **2. Statikus nyelvi fájlok:**

Ha az alkalmazás statikus nyelvi fájlokat használ (például JSON vagy XML formátumban), a frissítéseket manuálisan kell kezelni. Egy új kiállítás hozzáadásakor minden nyelvi fájlt külön-külön kell szerkeszteni, és be kell illeszteni a megfelelő fordításokat. Ez a megközelítés kevésbé dinamikus, de kisebb léptékű megvalósítások esetén megfelelő lehet.

## **Látogatói előnyök**

### **1. Javul a hozzáférhetőség:**

A többnyelvű funkciók lehetővé teszik a látogatók számára, hogy az általuk választott nyelven fedezzék fel a kiállításokat, így biztosítva a tartalom mélyebb megértését.

### **2. Továbbfejlesztett élmény:**

A kiállítási információk több nyelven történő megadása vonzóbbá és emlékezetesebbé teszi a múzeumi élményt, különösen a nemzetközi látogatók számára.

### **3. Szélesebb elérés:**

A többnyelvű támogatás lehetővé teszi a múzeumok számára, hogy nagyobb és sokszínűbb közönséget vonzanak, bővítve kulturális hatásukat és látogatói bázisukat.

## **Kihívások**

### **1. Tartalomkezelés:**

A fordítások pontosak és naprakészek tartása folyamatos erőfeszítést és együttműködést igényel professzionális fordítókkal vagy nyelvészekkel.

### **2. Technikai korlátok:**





Az olyan alkalmazások, amelyek statikus nyelvi fájlokra támaszkodnak, lassabban tudják végrehajtani a frissítéseket, mint a CMS-alapú megoldások, amelyek valós idejű szerkesztést tesznek lehetővé.

### 3. Erőforrás elosztás:

A többnyelvű funkciók fejlesztése és fenntartása jelentős erőforrásokat igényel, beleértve az időt, a finanszírozást és a szakértelmet.

### Jövőbeli lehetőségek

A többnyelvűség alapvető funkció, amely jelentősen javítja a látogatói élményt és növeli a kiállítások elérhetőségét. Mivel a múzeumok továbbra is felkarolják a globális közönséget, ez a funkció továbbra is létfontosságú lesz az inkluzivitás és a kulturális csere előmozdításához. A többnyelvű képességek kombinálása más technológiákkal, mint például a hangfelismerés vagy a valós idejű hangfordítás, tovább forradalmasíthatja a múzeumi élményt.

#### 4.7.7. Funkció: Audio Guide

Az audio guide-ok alapvető eszközei a múzeumi látogatói élmény gazdagításának. Lehetővé teszik a kiállításokkal való mélyebb és személyre szabottabb kapcsolatot, így a tartalom szélesebb közönség számára válik elérhetővé. A látogatók használhatják az audio guide-okat saját eszközeiken, vagy a múzeum által biztosított bérelhető készülékeken keresztül.

### Megvalósítás

#### 1. Hozzáférési lehetőségek:

A hangtartalom előre letölthető vagy online streamelhető, bár a streamelés megbízható internetes lefedettséget igényel. Az offline opciók zökkenőmentes hozzáférést biztosítanak a gyenge kapcsolattal rendelkező területeken.

#### 2. Készülék kompatibilitás:

A látogatók használhatják saját okostelefonjaikat, vagy bérelhetnek eszközöket a múzeumtól. A múzeum tulajdonában lévő eszközöket rendszeresen karban kell tartani, és elegendő mennyiségben kell rendelkezésre állniuk.

#### 3. Hozzáférhetőségi funkciók:

Az audio guide-okat úgy kell kialakítani, hogy minden látogató, beleértve az idősebbeket és a fogyatékkal élőket is, könnyedén használhassa. Az állítható lejátszási sebesség, a hangerőszabályzó és a hallókészülékekkel való kompatibilitás jelentősen javítja a használhatóságot. Emellett a múzeumi személyzetet fel kell készíteni arra,



hogy segítséget nyújtsanak azoknak a látogatóknak, akik támogatást igényelnek az eszközök használatához.

#### 4. Tartalomkezelés:

A múzeum szakemberei minden kiállításhoz személyre szabott kurátori információkat készítenek. A rendszeres frissítések biztosítják, hogy a tartalom pontos és releváns maradjon, különösen az időszakos kiállítások vagy az újonnan hozzáadott elemek esetében.

### Előnyök

#### 1. Fokozott látogatói elkötelezettség:

Az audio guide-ok részletes magyarázatokat nyújtanak, amelyek túlmutatnak a hagyományos tájékoztató táblákon: történeteket, kontextust és szakértői betekintéseket kínálnak, gazdagítva ezzel a látogatói élményt. Sokak számára a hallott információ könnyebben feldolgozható, mint az írott szöveg, ami a kiállításokat befogadóbbá és mindenki számára elérhetőbbé teszi.

#### 2. Rugalmasság és kényelem:

A látogatók saját tempójukban fedezhetik fel a kiállításokat, szükség szerint újrajátszhatják a hanganyagokat. Ez a rugalmasság élvezetesebbé teszi az élményt, különösen az önálló túrák esetében.

#### 3. Különböző közönségek felhívása:

Az audio guide-ok különösen vonzóak a fiatalabb, technológiában jártas látogatók számára, miközben a hozzáférhetőségi funkcióik a fogyatékkal élők számára is hasznosak. A többnyelvű támogatás tovább növeli vonzerejüket a nemzetközi látogatók körében.

### Kihívások

#### 1. A készülék karbantartása:

A múzeum tulajdonában lévő eszközök rendszeres karbantartást igényelnek a működőképesség biztosítása érdekében. A várt látogatószámot meghaladó készlettel tanácsos figyelembe venni a kopást és a váratlan műszaki problémákat.

#### 2. Képzési követelmények:

A múzeum dolgozóinak ismerniük kell az eszközöket és a tartalmat, hogy segítsék a látogatókat, és hatékonyan kezeljék az esetleges technikai problémákat.





### 3. Infrastrukturális igények:

Megbízható internetes vagy offline tartalomszolgáltatásoknak kell rendelkezésre állniuk az audio guide-ok való zavartalan hozzáférés biztosítása érdekében.

#### Jövőbeli lehetőségek

Bár az audio guide-ok már sok múzeumban alapfelszereltségnek számítanak, továbbra is abban rejlik jelentőségük, hogy képesek javítani a látogatói élmény minőségét. Többnyelvűségük értékes eszközzé teszi őket a külföldi látogatók számára, a hozzáférhetőség és az inkluzivitás növelésére. A fogyatékossgal élő egyének számára az audio guide-ok jelentik az egyetlen járható utat a kiállításokon való teljes körű részvételhez.

Az audio guide-ok kínálatába való integrálásával a múzeumok vonzóbbá, befogadóbbá és emlékezetesebbé tehetik kiállításait. Ezek az eszközök segítenek a múzeumoknak relevánsak maradni az egyre versengőbb kulturális környezetben, miközben biztosítják, hogy a látogatók minden háttérrel és igénnyel élvezhessék a gyűjteményeket.

#### 4.7.8. Funkció: Videóbemutató és feliratok

A videó bemutatók fokozzák a múzeumi élményt azáltal, hogy vizuálisan vonzó, interaktív tartalmat biztosítanak, amely kiegészíti a fizikai kiállításokat. Feliratokkal párosítva ezek a kiállítások szélesebb közönség számára válnak elérhetővé, beleértve a hallássérülteket és a külföldi látogatókat is.

#### Megvalósítás

##### 1. Streaming vs. tárolás:

A videófájlok streamelése optimális megoldás prezentációk lejátszására, mivel elkerülhető, hogy nagy fájlokat kell tárolni az eszközökön. A streaminghez azonban erőteljes internetlefedettség és nagy sávszélesség szükséges. Alternatív megoldásként az előre betöltött videótartalom elérhető offline módban is, de ehhez elegendő tárhelyre van szükség.

##### 2. Műszaki követelmények:

A videóbemutatókhoz alapvető technikai ismeretekre van szükség, például videók beágyazására olyan platformokról, mint a YouTube vagy a Vimeo. Saját tartalmak esetén elengedhetetlen .srt feliratfájlok készítése, amelyek biztosítják a hozzáférhetőséget és a többnyelvű támogatást.

##### 3. Készülék kompatibilitás:



A látogatók használhatják saját okostelefonjukat vagy táblagépüket, illetve a múzeum is biztosíthat kompatibilis eszközöket. A múzeum tulajdonában lévő eszközöknek jól karbantartottnak és könnyen kezelhetőnek kell lenniük.

#### 4. Személyzeti képzés:

A múzeum dolgozóit ki kell képezni, hogy segítsék a látogatókat a videóbemutatók elérésében és navigálásában, különösen az időseknek vagy a digitális eszközöket kevésbé használó személyek számára.

### Előnyök

#### 1. Látogatói elkötelezettség:

A videós bemutatók vizuális és auditív elemeket kombinálnak, hogy részletes betekintést nyújtsanak a kiállításokról. Ez a dinamikus közeg különösen hatékony összetett fogalmak vagy történelmi narratívák magyarázatára, így a tartalom vonzóbbá és könnyebben érthetőbbé válik.

#### 2. Javul a hozzáférhetőség:

A feliratok biztosítják, hogy a videó tartalma hallássérült személyek számára is elérhető legyen. A nagy kontrasztú beállítások és a többnyelvű lehetőségek tovább bővítik a videóprezentációk vonzerejét és használhatóságát.

#### 3. Marketing potenciál:

A videótartalom megosztható a közösségi média platformjain, hogy új közönséget vonzzon és népszerűsítse a múzeumi kiállításokat. A látogatók online is megoszthatják tapasztalataikat, növelve a múzeum láthatóságát.

#### 4. Ismételt látogatások:

A videótartalmak rendszeres frissítése ösztönzi a visszatérő látogatásokat, hiszen új anyagokat kínál a visszatérő látogatók számára. A videók és feliratok kombinációja pedig vonzóvá teszi a tartalmat mind a helyi, mind a nemzetközi közönség számára.

### Kihívások

#### 1. Infrastruktúra:

A megbízható Wi-Fi és az elegendő online tárhely kritikus fontosságú a videóprezentációk streameléséhez. A múzeumoknak biztosítaniuk kell a helyszíni eszközök stabil áramellátását is.

#### 2. Látogatói támogatás:



A videóbemutatók gyakran kevésbé intuitívak, mint az audio guide-ok, ezért a múzeumoknak empatikus támogatást kell nyújtaniuk az idősebb látogatóknak vagy a fogyatékkal élőknek.

### 3. Tartalomfejlesztés:

A videókat olyan szakembereknek kell összeállítaniuk, akik megfelelő ismeretekkel rendelkeznek a kiállításokról. Ez biztosítja, hogy a tartalom informatív, pontos és vonzó legyen.

### Jövőbeli lehetőségek

Mivel a vizuális és audio elemek továbbra is központi szerepet töltenek be a digitális kommunikációban, a videó bemutatók továbbra is relevánsak lesznek. A video bemutatók viszonylag korlátozott alkalmazása az audio guide-okhoz képest versenyelőnyt kínál a múzeumoknak, modern és emlékeztető élményt nyújtva. A többnyelvű támogatás, a közösségi médiában való megosztás és a rendszeres tartalomfrissítés integrálásával a múzeumok nagyobb célközönséget érhetnek el és vonzhatnak be.

#### 4.7.9. Funkció: Gamification

A gamification innovatív megközelítés a látogatók elköteleződésének fokozására, a hagyományos múzeumi élmények interaktív és élvezetes utazásokká való átalakítására. A játékos kihívások és jutalmak digitális kínálatába való integrálásával a múzeumok új közönséget vonzanak, különösen a fiatalabb látogatókat, miközben megtartják a meglévőket. [19]

### Megvalósítás

#### 1. Felhasználói felület kialakítása:

A gamified funkcióknak egyszerűnek és intuitívnek kell lenniük, hogy minimálisan csökkentsék a technikai szakértelem szükségességét. Ez biztosítja a hozzáférhetőséget a felhasználók számára, beleértve azokat is, akik kevésbé jártasak a technológia használatában.

#### 2. Életkornak megfelelő kihívások:

A múzeumoknak olyan rejtvényeket és feladatokat kell tervezniük, amelyek megfelelnek a különböző látogatói demográfiai csoportok érdeklődésének és képzettségi szintjének. A kérdőívek segíthetnek felmérni a látogatók preferenciáit, és iránymutatást adnak a tevékenységek fejlesztéséhez. Például:

- A vetélkedők és az egyszerűbb feladatok széles közönséget vonzanak.



- A bonyolultabb játékok különösen vonzóak lehetnek a fiatalabb, technológia iránt érdeklődő látogatók vagy családok számára.

### 3. Változatos gamified elemek:

Az olyan funkciók, mint a kincsvadászat, a QR-kód interakciók és az AR-alapú tevékenységek, sokféle élményt nyújthatnak, és szélesebb körű elköteleződést biztosítanak:

- Kincsvadászat: A látogatók rejtvényeket oldanak meg vagy rejtjeleket keresnek, amelyek meghatározott kiállításokhoz kötődnek, és elvezetik őket a következő állomáshoz vagy műtárgyhoz.
- Interaktív szkennelés: A QR-kódok beolvasása vagy az AR-elemekkel való interakció további információkat vagy virtuális jutalmakat biztosít.

### 4. Együttműködés kreatív szakemberekkel:

A lebilincselő, változatos rejtvények és tevékenységek tervezése kreatív szakemberek szakértelmét igényli. Ez biztosítja, hogy a kihívások vonzóak legyenek és jól illeszkedjenek a múzeumok tematikájához.

## Előnyök

### 1. Továbbfejlesztett látogatói élmény:

A gamification szórakoztató és izgalmas elemeket ad a múzeumlátogatásokhoz, és arra ösztönzi a látogatókat, hogy jobban elmerüljenek a kiállításokban. A játékos kihívások aktív részvételre ösztönöznek és maradandó emlékeket teremtenek.

### 2. Inkluzivitás:

A gamified tevékenységek különböző látogatói csoportokra szabhatók, beleértve a fiatalokat, családokat és technológia iránt érdeklődőket, ezáltal a múzeumok vonzóbbá és hozzáférhetőbbé válnak a hagyományos múzeumlátogatói körön kívüli közönség számára is.

### 3. Fokozott elköteleződés:

Azok a látogatók, akik aktívan foglalkoznak a kiállításokkal, nagyobb valószínűséggel osztják meg tapasztalataikat a közösségi médiában, növelve ezzel a múzeum elérhetőségét és láthatóságát.

### 4. Ismételt látogatások:

A gamified tartalom rendszeres frissítése az ismételt látogatásra ösztönzi a látogatókat azáltal, hogy új és izgalmas élményeket nyújt a visszatérő közönség számára.



## Kihívások

### 1. Komplexitás kiegyensúlyozása:

Míg a fiatalabb látogatók szívesen merülnek el bonyolultabb rejtvényekben, az idősebb látogatók vagy a technológiában kevésbé jártas személyek túlzottan nehéznek találhatják ezeket. Egyszerűbb, mindenki számára vonzó feladatok biztosítják a szélesebb körű részvételt.

### 2. Technikai támogatás:

A múzeumi személyzetet ki kell képezni, hogy segítsenek a látogatóknak a gamified funkciókkal, kezeljék a lehetséges problémákat és biztosítsák a zökkenőmentes élményeket.

### 3. Fejlesztési költségek:

A gamification befektetést igényel a tervezésbe, fejlesztésbe és megvalósításba. A hosszú távú előnyök azonban gyakran indokolják ezeket a kezdeti költségeket.

## Esettanulmány

Az Athéni Egyetem Ásványtani Múzeuma kiváló példát mutat a gamification lehetőségeire az NFC-alapú Android-alkalmazásával, a MoMaP-pal. A látogatók pontokat gyűjthetnek a túra során, ami növeli az elköteleződésüket a kiállításokkal kapcsolatban. Az ehhez hasonló funkciók jól szemléltetik, hogyan alakítható a passzív megfigyelés aktív felfedezésé. [20] [21]

## Jövőbeli lehetőségek

A gamification a digitális trendeket kihasználva segít a múzeumoknak relevánsnak maradni az egyre versengőbb kulturális környezetben. Ezeknek az innovációknak az alkalmazásával a múzeumok dinamikus és emlékezetes élményeket hozhatnak létre, amelyek széles látogatói réteget szólítanak meg. Az interaktív kincskereső játékoktól kezdve az AR-alapú kihívásokig a gamification lehetőségei szinte végtelenek, biztosítva, hogy a jövőben is releváns és folyamatosan fejlődő irányzat maradjon.

## 4.8. Virtuális valóság (VR)

A VR fejhallgatók múzeumi környezetbe való integrálásának két fő iránya van:

### 1. Helyszíni VR-élmény

A múzeumok beszerezhetnek csúcskategóriás VR-headseteket, amelyeket külön attrakcióként kínálhatnak a látogatóknak. Például egyes kiállítások keretében lenyűgöző szimulációkat mutathatnak be, amelyek az épületeket eredeti, történelmi állapotukban jelenítik meg. A látogatók egy 14. századi jelenetet élhetnek át egy kiállított régi épület belsejében. Bár egy



ilyen projekt fejlesztése komoly kihívást jelent, hatalmas innovációs lehetőségeket nyit meg. A VR integrációja rendkívül magával ragadó és pontos digitális rekonstrukciókat hozhat létre, amelyek lehetővé teszik, hogy a látogatók korábban soha nem tapasztalt módon fedezzék fel és éljék át a múltat. Ezek a szimulációk kisméretű szakmák bemutatásától egészen teljes történelmi események rekreálásáig terjedhetnek. [22]

## 2. Távoli VR élmény

A múzeumok fejleszthetnek egy kísérőalkalmazást, vagy integrálhatnak egy VR-funkciót, amely lehetővé teszi a VR-headsettel rendelkező felhasználók számára, hogy otthonról megtekintsék és bejárják a múzeum digitális változatát. Ez azonban marketingkockázatot jelent, különösen a fiatalabb közönség számára, mivel a múzeum virtuális elérése csökkentheti a fizikai látogatottságot. Ennek enyhítésére a múzeumok többféle stratégiát alkalmazhatnak:

- Fizetős alkalmazás vagy tartalom: az alkalmazásért vagy az adott VR-élményekért díjat kell fizetni.
- Magasabb árak a virtuális túrák számára: Győződjön meg arról, hogy a virtuális hozzáférés többbe kerül, mint a fizikai jegy.
- Demo-stílusú tartalom: Korlátozott, kedvcsináló jellegű tartalom biztosítása a fizikai hely meglátogatása iránti érdeklődés növelése érdekében.

## VR-tartalom fejlesztése

A VR-tartalom létrehozása összetett folyamat, amely számos speciális eszközt és készségeket igényel:

- **Játékmotorok:** A fejlesztés gyakran olyan platformokon történik, mint a Unity vagy az Unreal Engine.
  - A Unity hozzáférhető és integrálható VR-megoldásairól ismert.
  - Az Unreal Engine fejlett grafikus képességekkel rendelkező hiperrealisztikus látványelemek létrehozásában jeleskedik.
- **Programozási nyelvek:**
  - A Unity támogatja a C#-t, míg az Unreal Engine a C++-t és a Blueprintet, egy csomópont-alapú vizuális szkriptkezelő felületet kínál.
- **Szoftverfejlesztő készletek (SDK):** kompatibilitást biztosítanak különféle VR-eszközökkel, beleértve az Oculus SDK-t, a SteamVR SDK-t és az OpenXR-t (egyesített VR/AR-szabvány az együttműködéshez).
- **3D modellezés:** A Blendert (nyílt forráskódú) és az Autodesk Mayát (ipari szabvány) gyakran használják virtuális elemek létrehozására.
- **Optimalizálás:** A VR-tartalom jelentős számítási teljesítményt igényel. A fejlesztőknek optimalizálniuk kell a kódot, a textúrákat, a modelleket és a világítást,





hogy biztosítsák az akadásmentes teljesítményt és megelőzzék a késéseket, amelyek kényelmetlenséget okozhatnak VR-környezetekben.

## 4.9. Kiterjesztett valóság (AR)

Az AR technológia egyedülálló lehetőségeket kínál a szabadtéri múzeumok fizikai környezetének virtuális elemekkel való gazdagítására, interaktív és lebilincselő élményeket kínálva a látogatóknak.

### Az AR alkalmazásai a múzeumokban

#### 1. Virtuális rekonstrukciók:

Az AR megmutathatja a látogatóknak, hogyan néztek ki a történelmi helyszínek a múltban. Okostelefonok vagy AR-szemüvegek használatával a felhasználók megtekinthetik az eredeti formájukban már nem létező épületek vagy műemlékek virtuális rekonstrukcióit.

#### 2. Digitális túrák:

Virtuális szereplők, például történelmi személyek vagy múzeumi szakértők megjelenhetnek a helyszínen, hogy magyarázatot adjanak a kiállításokról, épületekről vagy kulturális hagyományokról.

#### 3. Gamification:

A múzeumok szervezhetnek kincsvadászatot, ahol a látogatók feladatokat, rejtvényeket oldanak meg, miközben a valós környezet elemeihez kapcsolódó virtuális nyomokat találnak.

#### 4. AR navigációs rendszerek:

Az AR-alapú térképek virtuális útvonalakat és többletinformációt biztosítanak, és elkalauzolják a látogatókat a legfontosabb látnivalókhoz. Az interaktív információs pontok virtuális táblákon vagy 3D modelleken keresztül mutathatják be a tárgyak vagy helyszínek történelmi előzményeit vagy jelentőségüket.

### AR-technológiák fejlesztése

Az AR-megoldások fejlesztése a platform (mobil, web vagy asztali) alapos mérlegelését igényli, és a következőket foglalja magában:

- **Kép- és objektumfelismerés:** Algoritmusok használata látványelemek felismerésére és feldolgozására.
- **3D modellezés:** Virtuális elemek létrehozása olyan eszközökkel, mint a Blender vagy az Autodesk Maya.



- **Felhasználói felület (UI) megvalósítása:** Intuitív és hozzáférhető interfészek tervezése.

A programozási nyelveket, motorokat és eszközöket kombináló multidiszciplináris megközelítés elengedhetetlen a sikeres AR-fejlesztéshez.

## 4.10. Holografikus vetítés

A holografikus vetítés egy innovatív és rendkívül vizuális élményt kínál, amely minden korosztály számára lenyűgözi a közönséget. A technológia jellegéből adódóan elsősorban helyszíni használatra alkalmas, nem igazodik az online vagy hibrid alkalmazásokhoz.

### Megvalósítási követelmények

#### 1. Infrastruktúra:

A holografikus vetítéshez megbízható internetkapcsolat, jó minőségű tárhely-hozzáférés és stabil tápellátás szükséges a kiállítási területen.

#### 2. Személyzeti képzés:

A múzeumi személyzetet alapvető számítógépes ismeretekre és hibaelhárításra kell képezni, hogy képesek legyenek egyszerű technikai problémák kezelésére.

#### 3. Könnyű használat:

A látogatóknak nincs szükségük előzetes műszaki ismeretekre, hiszen a holografikus eszközöket képzett múzeumi munkatársak kezelik. Ez a technológia mindenki számára vonzó és minden korosztály számára elérhető.

### Látogatókra gyakorolt hatás és marketing lehetőségek

#### 1. Elköteleződés:

A holografikus vetítések rendkívül látványosak, fokozzák a látogatói élményt azáltal, hogy emlékezetessé teszik a múzeumlátogatásokat. A fiatalabb látogatók, akik már ismerik ezt a technológiát, értékelni fogják a dinamikus természetét, míg az idősebbek újszerű és élvezetes élménynek találhatják.

#### 2. Marketing hatás:

Mivel a holográfiát még nem használják széles körben a múzeumokban, jelentős marketingpotenciált kínál. Újdonsága új látogatókat vonzhat és növelheti a bevételt, mivel a holografikus bemutatók sokkal vonzóbbak, mint a hagyományos kiállítási elemek.



### 3. További használata:

A holográfia olyan részleteket tárhat fel, amelyek a hagyományos kiállításokon észrevétlenek maradnának. Az orvostudomány vagy az autóiipari tervezés területei különösen nagy hasznát vehetik a holográfiának, mivel segítségével olyan szempontokat mutathatnak be, amelyeket hagyományos eszközökkel nehéz lenne megjeleníteni. Például holografikus filmek komplex gépeket vagy történelmi eseményeket ábrázolhatnak, amelyek egyaránt érthetőek és lenyűgözőek lehetnek szakértők és laikusok számára is.

#### Oktatási előnyök

A holografikus vetítés javíthatja az információfeldolgozást azáltal, hogy történelmi alakokat, részletes anatómiai struktúrákat vagy összetett folyamatokat jelenít meg vonzó formában. Ez a technológia nem igényel aktív részvételt, csak a látogató figyelmét, így befogadó és könnyedén élvezhető élményt nyújt.

#### Új közönség bevonása

A fiatalokat, akiket a hagyományos múzeumok kevésbé szólítanak meg, sokkal inkább érdekelhetik azok a kiállítások, amelyek élvonalbeli technológiákat mutatnak be. Például egy holografikus bemutatókkal felszerelt múzeumba szervezett iskolai kirándulás sokkal nagyobb valószínűséggel kelti fel a diákok érdeklődését, mint egy hagyományos múzeumlátogatás.



## 5. Ajánlások

### 5.1. Webes rendszer

A technológiák megfelelő azonosítása kulcsfontosságú a felhasználóbarát webes rendszer létrehozásához, de ez a felelősség elsősorban a fejlesztőt terheli. A múzeumok feladata, hogy pontosan meghatározzák az igényeiket, ezzel megkönnyítve a fejlesztők számára a megfelelő technológiák kiválasztását. A tárolandó adatok jellegének meghatározásához elengedhetetlen a weboldal vagy alkalmazás céljának világos meghatározása. z egyes felhasználói csoportokat és azok jogosultsági szintjeit is pontosan meg kell határozni, hogy egyértelmű legyen, ki férhet hozzá az egyes funkciókhoz, és ki kezelheti azokat. Az adatok feltöltésénél érdemes előre tisztázni, hogy pontosan milyen adatokra van szükség, és azok milyen formátumban kerüljenek be a rendszerbe, mivel ez jelentősen megkönnyíti a kliensoldali ellenőrzés megtervezését. Egy ilyen rendszer kialakítása a fejlesztők és a múzeumi szakemberek szoros együttműködését igényli.

### 5.2. Drónok

A drónfelvételek számos lehetőséget nyújtanak a múzeumi látogatói élmény gazdagítására. Ez a technológia új perspektívákat kínál a helyszínek bemutatására és az ismeretek átadására. Egyre több múzeum használ drónnal készült tartalmakat, amelyeket különböző platformokon mutatnak be. Az online megosztott anyagok felkelthetik az érdeklődést, és ösztönözhetik a látogatókat a múzeum felkeresésére, míg a helyszíni bemutatók, kiegészítve leírásokkal, pontosabban és részletesebben mutathatják be az adott témákat.

A múzeumoknak két lehetőségük van a drónhasználatra:

#### 1. Jelentős beruházás:

A múzeumok saját felszerelést vásárolhatnak a hosszú távú tartalomalkotás érdekében. Ez a beruházás magában foglalja a drónok kezeléséhez és a videók szerkesztéséhez szükséges szakember képzését. A profi drónfelvételek elkészítése azonban a képzés elvégzése után is sok gyakorlást igényel. Ha tematikus útvonalakhoz vagy marketingkampányokhoz következetesen készül a tartalom, a befektetés megtérülhet.

#### 2. Kisebb, többszöri beruházás:

A múzeumok szükség szerint szakembereket kérhetnek fel egy vagy több drónvideó elkészítésére. Így elkerülhetik a szükséges eszközök beszerzését vagy a személyzet képzését, de a befektetés mértéke a megrendelt anyagok mennyiségétől és minőségétől függ.



### 5.3. Mesterséges intelligencia (MI) alapú megoldás

Az AI-alapú megoldások, például a chatbotok és a személyre szabott túratervek jelentős előnyöket kínálnak a múzeumok számára. A chatbotok képesek a rutinszerű kérdések kezelésére, ezzel tehermentesítve a személyzetet, míg többnyelvű funkcióik megkönnyítik a külföldi látogatók számára a látogatást. Ezek a modern technológiák marketing értéket képviselnek azért, hogy a múzeumokat az innovatív látogatói élmények úttörőiként mutatják be, technológiában hozzáértő közönséget és új célcsoportokat vonzanak magukhoz.

#### Szemponatok az AI megvalósításához:

- **Megfelelő szakértelem:** Az ilyen rendszerek hatékony bevezetéséhez és működtetéséhez elengedhetetlen a szükséges szakértelem megléte.
- **Stabil infrastruktúra:** A zökkenőmentes működéshez olyan megbízható infrastruktúra szükséges, mint a kioszkok és az internet-hozzáférés.
- **Átgondolt tervezés:** A részleges bevezetés ronthatja a felhasználói élményt, ezért gondos tervezésre van szükség a bevezetendő területek azonosításához.

Az AI-rendszerek integrálhatók különböző weboldalakra, hogy segítsék a felhasználókat a navigációban, vagy történelmi információkat nyújtsanak a látóivalókról. Ugyanakkor a chatbotok funkcionalitását a rendelkezésre álló tanítóadatok határai szabják meg. Összességében az AI-alapú megoldások óriási lehetőségeket kínálnak a látogatói elköteleződés javítására és a múzeumi működés optimalizálására. Bár technikai és infrastrukturális kihívások is felmerülhetnek, a hosszú távú előnyök között szerepel a gyorsabb látogatói kiszolgálás, a fokozott interakció és a múzeumok relevanciájának megőrzése a digitális korban.

### 5.4. Robotika

A robotika újfajta módot kínál a látogatók bevonására, folyamatos interakció és ismeretátadás révén. Ez a technológia jelentősen gazdagítja a felhasználói élményeket, azonban jelenleg egyszerűen csak kisebb csoportok kiszolgálására alkalmas.

#### Főbb szempontok:

- **Megfelelő infrastruktúra kialakítása:** A múzeumoknak biztosítaniuk kell az olyan alapvető infrastruktúrát, mint az internet-hozzáférés, hogy támogassák a robotikai rendszerek működését.
- **Magas beszerzési költségek:** A robotok beszerzése jelentős beruházást igényel, különösen, ha több egység megvásárlása válik szükségessé.
- **Szabadtéri környezet kihívásai:** A robotok mozgása szabadtéri környezetben nehézségekbe ütközhet, és az időjárási körülmények befolyásolhatják használhatóságukat.



Bár a szélesebb körű hozzáférhetőség biztosítható AI-alapú kioszkokkal, a robotok interaktív jellege egyedi lehetőségeket kínál a látogatói élmény gazdagítására és az elköteleződés növelésére.

## 5.5. Big data és adatvezérelt technológiák

A Big Data technológiák hosszú távon jelentős előnyökkel járnak, azonban komoly infrastruktúra-fejlesztést igényelnek. Ide tartozik az érzékelők, adatgyűjtő eszközök, tárolórendszerek és adatfeldolgozó eszközök telepítése. Emellett elengedhetetlen, hogy a személyzet megfelelő képzést kapjon az adatok hatékony elemzésére és gyakorlati alkalmazására.

### A Big Data előnyei:

- A múzeumok mélyebb betekintést nyernek a látogatók érdeklődési köreibe és igényeibe.
- Az adatalapú optimalizációk fejlesztik az AI-modelleket, javítják az útvonaltervezést és növelik a felhasználói elégedettséget.

Bár a Big Data önmagában nem javítja közvetlenül a látogatói élményt, az azokból származó információk a múzeumi folyamatok célzott fejlesztéséhez vezethetnek.

## 5.6. Interaktív kijelzők és érintőképernyős technológia

### 5.6.1. Érintőképernyős információs állomások

Az érintőképernyős információs állomások dinamikus, interaktív és hozzáférhető tartalmat kínálnak, különösen a szabadtéri múzeumokban. Az olyan tényezők figyelembevételével, mint a kijelző minősége, a használhatóság, a környezeti tartósság és az összekapcsolhatóság, a múzeumok növelhetik a látogatói élményeket, fokozva az elkötelezettséget és a tanulást.

### 5.6.2. 3D modellek megjelenítése

A 3D modellek okostelefonon keresztüli megjelenítése lehetőséget teremt a kulturális örökség megőrzésére és az interaktív tanulásra. Az Android platformok és más technológiák fejlődése továbbra is gazdagítja ezeket az élményeket, egyre valóságosabb interakciókat kínálva.

## 5.7. Mobiltelefonok és lehetséges alkalmazási funkciók

### 5.7.1. Múzeumi alkalmazás mobiltelefonokhoz

A múzeumi mobilalkalmazások értékes eszközökké váltak, amelyek egyszerre gazdagítják a helyszíni és az online látogatói élményeket. Az interaktív térképek, a multimédiás tartalmak és a személyre szabott narrációk révén ezek az alkalmazások nemcsak informatívabbá és





emlékezetesebbé teszik a múzeumlátogatást, hanem növelik a látogatók elégedettségét és elköteleződését is. Különösen vonzóak a fiatalabb generációk számára, akik előszeretettel használják a digitális eszközöket, így ezek az alkalmazások hozzájárulnak az érdeklődés és a látogatottság növeléséhez.

Egy jól megtervezett mobilalkalmazás további bevételi forrást is jelenthet a mobiljegyek értékesítésével, a közelgő kiállítások promóciójával, valamint azzal, hogy ösztönzi a látogatókat élményeik megosztására a közösségi médiában. Ez nemcsak a múzeum láthatóságát növeli, hanem hatékony, költségmentes reklámként is működik.

Az ilyen alkalmazások fejlesztése azonban komoly technikai szakértelmet, kreativitást és anyagi forrást igényel. A kiváló minőségű multimédiás tartalmak és interaktív térképek létrehozása képzett csapatot és speciális eszközöket igényel, amelyeknek helyet kell kapniuk a projekt költségvetésében. A térképezési technológiák és további funkciók kiválasztásakor fontos, hogy a funkcionalitást és a rendelkezésre álló erőforrásokat egyensúlyban tartsák. Kisebbségi költségvetéssel rendelkező múzeumok esetén érdemes lehet ingyenes megoldásokat alkalmazni, feltéve, hogy ezek a célok elérését támogatják anélkül, hogy a minőség csorbulna.

### 5.7.2. Android készülékek

Az Android robusztus ökoszisztémája és fejlesztői környezete lehetőséget kínál vonzó és felhasználóbarát alkalmazások létrehozására a múzeumok számára. Olyan technológiákat lehet használni, mint az AR, a multimédiás leírások és a kiválasztott kiállítások valós idejű bemutatása.

A Linux kernelen alapuló Android számos eszközt támogat, beleértve az okostelefonokat, táblagépeket és okos eszközöket, amelyek mindegyike eltérő specifikációkkal rendelkezik. Bár ez a sokféleség rugalmasságot kínál, kihívásokat is jelent a különböző képernyőméretek, hardverképessegek és operációs rendszer verziók közötti kompatibilitás biztosításában.

Az Android nyílt forráskódú jellege vonzó platformmá teszi az alkalmazásfejlesztéshez, lehetővé téve az oktatási és kulturális funkciók testreszabását és integrálását. A Google Play Áruház központi piacot biztosít az alkalmazások széles közönség számára történő terjesztéséhez. A fejlesztés során leggyakrabban használt programozási nyelvek a Java és a Kotlin, utóbbi népszerűsége pedig a tömör szintaxisának és fejlett funkcióinak köszönhetően folyamatosan növekszik.

### 5.7.3. iOS eszközök

Az iOS, az Apple mobil operációs rendszere felhasználóbarát felületéről, robusztus biztonsági funkcióiról és nagy teljesítményű hardveréről híres. Az App Store-on keresztül az iOS



alkalmazások széles skáláját támogatja, beleértve azokat is, amelyek oktatási és kulturális anyagokat tartalmaznak. Emellett az iOS támogatja az AR-technológiák fejlesztését, amely különösen értékes lehet a múzeumlátogatók számára.

Az iOS-alkalmazások fejlesztéséhez a programozók általában a Swiftet, az Apple modern programozási nyelvét választják annak gyorsasága és biztonságos működése miatt. A régebbi alkalmazások gyakran az Objective-C nyelvet használják, amely továbbra is kompatibilis a Swifttel, lehetővé téve a vegyes projekteken belüli alkalmazását. Az iOS és az Android platformok együttes támogatása biztosítja a különböző eszközöket használó felhasználók elérését, ezzel növelve a közönség elköteleződését és a látogatók számát.

#### 5.7.4. Funkció: Kiállítási tárgyak bemutatása

A kiállítási tárgyak bemutatása a múzeumi és kiállításszervezési alkalmazások alapfunkciója. A tartalom tárolására (helyi vagy felhő) vonatkozó döntések kritikusak, különös tekintettel az internet-hozzáférési korlátokra. Emellett elengedhetetlen a kreatív és figyelemfelkeltő megvalósítás, hogy a látogatók érdeklődését folyamatosan fenntartsák.

A QR-kódok használatával a múzeumok nyomon követhetik, hányszor tekintették meg egy adott látványosságot, ami értékes információt nyújthat a népszerűségéről. További funkciók között szerepelhet például a kedvenc tárgyak keresésének lehetősége, vagy a múzeum teljes látnivalólistájának böngészése. Azok számára, akik nem szívesen töltik le a múzeum alkalmazását, a múzeum által biztosított iPadek vagy egyéb eszközök praktikus alternatívát nyújthatnak ugyanazon funkciók elérésére.

#### 5.7.5. Funkció: Digitális idegenvezető és interaktív térkép

A QR-kódok, az NFC és a földrajzi helymeghatározási technológiák használata, interaktív lehetőségekkel és jobb navigációval javítja a látogatói élményt. Ezek az eszközök megfelelnek a modern elvárásoknak, lehetővé téve a személyre szabott és lebilincselő utazásokat egy megadott kulturális és történelmi környezetben.

- **QR-kódok és NFC:** A látogatók okostelefonjuk segítségével QR-kódokat olvashatnak be, vagy interakcióba léphetnek az NFC-pontokkal, így azonnal hozzáférhetnek a multimédiás tartalomhoz, a kapcsolódó információkhoz, vagy követhetik az előrehaladást a vezetett túrák során.
- **Geolocation Technologies:** Ezek a megoldások valós idejű helykövetést és kontextusfüggő tartalomszolgáltatást kínálnak, segítve a látogatókat abban, hogy interaktív térképeken kövessék a túrákat, kiemeljék az érdeklődésüknek megfelelő kiállításokat, és könnyedén eligazodjanak a múzeumban.



További funkciók, mint például a Google Maps integrációja, lehetővé teszik az útvonaltervezést a múzeumhoz, valamint ajánlásokat nyújtanak a közeli vendéglátóhelyekről. Az offline földrajzi helymeghatározási lehetőségek pedig azoknak is biztosítanak hozzáférést, akik korlátozott internetkapcsolattal rendelkeznek, ezzel zökkenőmentes élményt garantálva.

### 5.7.6. Funkció: többnyelvűség

A többnyelvűség rendkívül fontos funkció, amely növeli a hozzáférhetőséget és jelentősen javítja a felhasználói élményt, hiszen lehetővé teszi a látogatók számára, hogy a múzeumi tartalmat az általuk preferált nyelven érhessék el. A látássérült látogatók számára biztosított audio narrációval kiegészítve a többnyelvű támogatás alapvető funkcióvá válik az inkluzivitás és az elköteleződés elősegítésében.

### 5.7.7. Funkció: Audio Guide

A mai világban az audio guide-ok nélkülözhetetlen eszközökké váltak a múzeumok számára. Segítségükkel a látogatói élmény gazdagabbá válik, hiszen mélyebb ismereteket nyújtanak, és új, interaktív lehetőségeket teremtenek. Különösen hasznosak a külföldi látogatók számára, akik fordításokat igényelnek, valamint azoknak, akik egyénileg szeretnék felfedezni a múzeumot.

Az idősebb vagy fogyatékkal élő látogatók számára az audio guide-ok rugalmas és kényelmes módot kínálnak a kiállítások megtekintésére, lehetővé téve, hogy saját tempójukban élvezzék az élményt. A technológia egyszerűen használható, nem igényel különösebb technikai tudást, így széles körben elérhető. Az audio tartalom elérhető offline, letöltéssel, vagy online, streamelés formájában, így rugalmasan alkalmazkodik a látogatók különféle igényeihez.

### 5.7.8. Funkció: Videóbemutató és feliratok

A videóbemutatók használata, bár a múzeumokban még nem terjedt el széles körben, ígéretes lehetőséget jelent a látogatók bevonására és látogatottságának növelésére. Ezek az bemutatók dinamikus és vizuálisan gazdag tartalmaikkal a fiatalabb közönség számára is vonzóbbak, ugyanakkor a megfelelő támogatás mellett az idősebb látogatók számára is elérhetőek.

A videóbeágyazás és a feliratozási funkciók, mint például az iOS AirPlay és az Android Chromecast, vizuálisan vonzó információk megjelenítésével javítják a látogatók élményét. A feliratok kritikus szerepet játszanak az akadálymentesítésben, mert általuk a tartalom érthetővé válik a külföldi látogatók és a hallássérültek számára. A múzeumoknak ugyanakkor meg kell oldaniuk a kiváló minőségű, folyamatosan frissülő tartalom előállításának és a szerverköltiségek kezelésének kihívásait, hogy fenntartható rendszert biztosítsanak a videós tartalomvezetők működéséhez.



### 5.7.9. Funkció: Gamification

A gamified túrák innovatív módot kínálnak a látogatók bevonására, de megvalósításuk alapos tervezést és összehangolt csapatmunkát igényel. Gyakori összetevői a következők:

- Megfelelő, naprakész kvízek, kérdések készítése.
- QR-kódok használata, melyek segítségével az interaktív kiállítások kialakítása leegyszerűsödik.
- Pontgyűjtő rendszer megvalósítása, mellyel a látogatók különböző bónuszokat szerezhetnek.
- Kincsvadászatok szervezése, hogy a programok még izgalmasabbak legyenek.

A gamifikáció nemcsak gazdagabb élményt nyújt a látogatóknak, hanem segít a múzeumoknak lépést tartani a modern digitális trendekkel. Így a múzeumok relevánsabbá és vonzóbbá válnak a különböző korosztályú és érdeklődésű látogatók számára.

### 5.8. Virtuális valóság (VR)

A virtuális valóság (VR) attrakcióinak múzeumi integrációja jelentős lehetőségeket rejt magában, különösen a fiatalabb generációk megszólítása terén. A VR olyan magával ragadó élményeket nyújt, amelyek lehetővé teszik a látogatók számára, hogy történelmi eseményekkel, kulturális műtárgyakkal vagy rekonstruált épületeket fedezzenek fel oly módon, amit a hagyományos kiállítások nem képesek nyújtani.

Ugyanakkor a VR hozzáférhetőségi kihívásokat is felvet. A fogyatékkal élők, például a látás- vagy hallássérültek, nehezebben élvezhetik ki ezt a technológiát a VR headsetekben rejlő korlátok miatt. Az ilyen esetekre inkluzív megoldások kidolgozása további erőfeszítéseket és erőforrásokat igényel.

A VR-tartalom létrehozása összetett és erőforrás-igényes folyamat, azonban hosszú távú előnyei miatt megéri a befektetést. A legmodernebb VR-technológiák alkalmazásával a múzeumok olyan innovatív attrakciókat kínálhatnak, amelyek lenyűgözik a fiatalabb közönséget, nagy részletességgel mutatják be a múlt eseményeit, és egyedülálló, emlékeztető élményeket nyújtanak.

### 5.9. Kiterjesztett valóság (AR)

A kiterjesztett valóság (AR) sokoldalú eszközként szolgálhat a látogatói élmény fokozására szabadtéri múzeumokban. Azáltal, hogy digitális elemeket vetít a fizikai környezetre, az AR gazdagabb élményt nyújt, elősegíti az interakciót, és segít jobban megérteni a bemutatott helyszínek történelmi és kulturális jelentőségét.

Az AR egyik legjelentősebb előnye, hogy képes magával ragadó digitális tartalmat létrehozni, amely kiegészíti a fizikai kiállításokat. Az AR segítségével például bemutathatunk rekonstruált



történelmi épületeket vagy tájakat, lehetővé téve a látogatók számára, hogy vizualizálják, hogyan néztek ki a helyszínek eredeti állapotukban. Az interaktív AR-funkciók, mint például a digitális túrák, a gamified kincsvadászat és a helyszíni navigáció, további lehetőséget kínálnak a tanulásra és az élmények gazdagítására.

Bár az AR-ban rejlő lehetőségek jelentősek, a magas minőségű tartalom fejlesztése kihívást jelent. Ez egy időigényes és erőforrás-igényes folyamat, amely speciális szakértelmet, fejlett technológiai eszközöket és jelentős pénzügyi befektetést igényel. Emellett a múzeumoknak biztosítaniuk kell, hogy ezek a funkciók minden látogató számára hozzáférhetőek és könnyen használhatóak legyenek. Az akadályok leküzdéséhez gondos tervezésre és folyamatos erőfeszítésre van szükség, hogy az AR előnyei a lehető legteljesebb mértékben kihasználhatóak legyenek. [23] [24]

## 5.10. Holografikus vetítés

A holografikus vetítés továbbra is viszonylag ritka technológia a múzeumokban, így egyedülálló és magával ragadó látványosság a látogatók számára. Újdonsága, valamint a látványos és interaktív bemutatók nyújtásának köszönhetően biztosítja, hogy széles körben, minden korosztály számára vonzó legyen.

A holografikus vetítés megvalósítása jelentős pénzügyi befektetést, időt és szakértelmet igényel. Az ilyen rendszerek fejlesztése és karbantartása szakképzett személyzetet igényel, aki képes kezelni a műszaki kihívásokat és biztosítani tudja a rendszer zökkenőmentes működését. E kihívások ellenére a technológia jelentős hosszú távú előnyöket kínál. A holográfia fokozza a látogatók elkötelezettségét azáltal, hogy dinamikus és vizuálisan lenyűgöző módon mutatja be a tartalmakat, így a múzeumlátogatások emlékezetesebbé válnak.

A holografikus vetítés hatalmas versenyelőnyként szolgálhat a múzeumok számára a látogatottság növelésében. Ahogy a technológia elérhetőbbé és szélesebb körben alkalmazottá válik, várhatóan még több lehetőséget teremt az innovációra és a múzeumi élmények gazdagítására





## 6. Összegzés

Ez a cikk a különféle digitális eszközök és technológiák integrációjának lehetőségeit tárja fel a múzeumi élmények fokozása érdekében, innovatív módokat kínálva a látogatók és a múzeumi személyzet számára a kiállítások kezeléséhez és a látogatókkal való kapcsolatteremtéshez. A tanulmány olyan kulcsfontosságú fejlesztésekkel foglalkozik, mint a webes rendszerek, a drónfotózás, a mesterséges intelligencia (MI), a robotika és az adatvezérelt technológiák, amelyek mind hozzájárulnak a hagyományos múzeumi gyakorlatok megújításához.

Az MI-technológiák, például a chatbotok, valós idejű információt és segítséget nyújtanak, míg a személyre szabott AI-vezérelt túrák a látogatók igényeire szabott élményeket kínálnak. A drónfelvételek és a virtuális valóság (VR) magával ragadó, lenyűgöző perspektívát nyújtanak a kiállításokról és a történelmi helyszínekről, elmélyítve ezzel a látogatók élményeit és a kiállítás megértését.

A mobilalkalmazások földrajzi helymeghatározást támogató eszközökkel, interaktív térképekkel és gamified túrákkal kombinálva személyre szabott és lebilincselő múzeumi élményeket nyújtanak. Az olyan funkciók, mint a rejtvények, vetélkedők és a környezetérzékeny tartalom, élvezetesebbé és tanulságosabbá teszik a látogatást. Ezenkívül a big-data technológiák és az elemzések lehetővé teszik a múzeumok számára, hogy betekintést nyerjenek a látogatók viselkedésébe, optimalizálják a kiállításokat, és javítsák a működési hatékonyságot.

A kiterjesztett valóság (AR) technológiai lehetőségei lehetővé teszik a múzeumok számára, hogy történelmi rekonstrukciókat helyezzenek el a meglévő helyszíneken, ezzel interaktív és magával ragadó tanulási lehetőségeket teremtve. A holografikus vetítések és az interaktív kijelzők dinamikus, minden korosztály számára vonzó élményeket nyújtanak.

A cikk továbbá feltárja a technológiák megvalósításához szükséges műszaki és infrastrukturális feltételeket, különös tekintettel az olyan kihívásokra, mint a felhasználói hozzáférhetőség biztosítása, az alkalmazások kompatibilitásának megőrzése és a karbantartáshoz, valamint a személyzet képzéséhez szükséges erőforrások biztosítása. E tényezők elemzésével a tanulmány bemutatja, hogy a múzeumok hogyan alkalmazhatnak sikeresen digitális eszközöket az interaktivitás, a hozzáférhetőség és a látogatói élmény fokozása érdekében.

Összegzésképpen, a digitális technológiák alkalmazása nemcsak a látogatói élmény gazdagítását teszi lehetővé, hanem a múzeumok működésének modernizálásához is hozzájárul, biztosítva, hogy ezek az intézmények relevánsak maradjanak a digitális korszakban. Az ilyen fejlesztések révén a múzeumok innovatív, befogadó és előremutató kulturális központokként erősíthetik meg pozíciójukat.





## 7. Hivatkozások

- [1] "2024 Drón Szabályok friss információk a drónhasználathoz," 2024. [Online]. Available: <https://myactioncam.hu/2024-dron-szabalyok-friss-informaciok-a-dronhasznalathoz-312>.
- [2] "5 Ways Drone Tours are better than your current virtual tour," 2024. [Online]. Available: <https://indoordronetours.com/5-ways-drone-tours-are-better-than-your-current-virtual-tour/>.
- [3] "NatureEye," 2024. [Online]. Available: <https://www.natureeye.com/>.
- [4] "Multilingual Audio chatbots for Museums, Art, Culture and Heritage," 2024. [Online]. Available: <https://www.livideo.com/en/products-and-services/vocal-chatbots>.
- [5] "trendwatching.com - Smartify uses AI," 2024. [Online]. Available: <https://www.trendwatching.com/innovation-of-the-day/smartify-uses-ai-to-generate-a-personalized-audio-tour-for-every-museum-visitor>.
- [6] "How Can Service robot be used in Museums," 2024. [Online]. Available: <https://dsrtechnologies.co.uk/how-can-service-robots-be-used-in-museums/>.
- [7] "Barcelona museum welcomes new guide, Pepper the robot," 2021. [Online]. Available: <https://www.catalannews.com/tech-science/item/barcelona-museum-welcomes-new-guide-pepper-the-robot>.
- [8] "Big Data and Museums," [Online]. Available: <https://www.museumnext.com/article/big-data-and-museums/>.
- [9] R. Vaz, A. Veiga and P. Fernandes, "Interactive Technologies in Museums: How Digital Installations and Media Are Enhancing the Visitors' Experience," in *Handbook of Research on Technological Developments for Cultural Heritage and eTourism Applications*, IGI Global, 2018, pp. 30-53.
- [10] "Gallery One: ArtLens Gallery First Iteration," [Online]. Available: <https://www.clevelandart.org/artlens-gallery/artlens-gallery-first-iteration-gallery-one>.
- [11] "New Cooper Hewitt Experience," [Online]. Available: <https://ideum.com/portfolio/cooper-hewitt>.



- [12] "LA MOTH," [Online]. Available: <https://www.commarts.com/project/8849/la-moth>.
- [13] "Budapest VRTour," 2024. [Online]. Available: <https://vrtoursofficial.com/>.
- [14] "2024 iOS App Trends: The Future Of iOS App Development," 2024. [Online]. Available: <https://shakuro.com/blog/2024-ios-app-trends-future-development>.
- [15] "Digitization in museums," 2020. [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/339733610\\_Digitization\\_in\\_museums](https://www.researchgate.net/publication/339733610_Digitization_in_museums).
- [16] K. Vora, M. Vishwanath, N. Mehta and S. Belur, "Review on RFID based Audio Tour Guide with NFC Monitoring Function," *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol. 6, no. 11, pp. 1261-1264, November 2019.
- [17] "Qrlab," [Online]. Available: <https://qrlab.com/blog/post/nfc-in-museums-creating-interactive-and-informative-digital-guides>.
- [18] "Qrlab," [Online]. Available: <https://qrlab.com/blog/post/nfc-in-museums-and-historical-sites-interactive-tours>.
- [19] "Implementing Gamification for Museum Engagement," 2021. [Online]. Available: <https://amt-lab.org/blog/2021/5/gamification-in-museums>.
- [20] "Momap - An Interactive Gamified App for the Museum of Mineralogy".
- [21] "MoMap <sup>®</sup>," [Online]. Available: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.momap.com&hl=en-US>.
- [22] "How Is Virtual Reality Used In Museum Experiences?," 2024. [Online]. Available: <https://onix-systems.com/blog/using-virtual-reality-for-museums>.
- [23] "How Museums are using Augmented Reality," 2024. [Online]. Available: <https://www.museumnext.com/article/how-museums-are-using-augmented-reality/>.
- [24] "How to Use Augmented Reality in Museums: Examples and Use Cases," [Online]. Available: <https://www.jasoren.com/how-to-use-augmented-reality-in-museums-examples-and-use-cases/>.
- [25] "How Do QR-Codes Work," 2024. [Online]. Available: <https://www.qrcode-tiger.com/hu/how-do-qr-codes-work>.



[26] "Android OS," 2024. [Online]. Available:  
<https://www.techtarget.com/searchmobilecomputing/definition/Android-OS>.